

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Архангельской области
Управление образования Администрации Северодвинска
МАОУ "СОШ № 20"

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ
"СОШ № 20"

Протасов А.А.
Приказ № 347
от «31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса внеурочной деятельности «Сложные вопросы математики»
для обучающихся 9 классов

Северодвинск 2023

Пояснительная записка

Занятия внеурочной деятельности направлены на восполнение недостающих знаний, отработку приемов решения заданий различных типов и уровней сложности вне зависимости от формулировки, а также отработку типовых заданий ОГЭ по математике на тестовом материале.

Данная программа внеурочной деятельности предназначена для обучающихся 9-х классов общеобразовательных учреждений. Она предназначена для повышения эффективности подготовки обучающихся 9 класса к основному государственному экзамену по математике за курс основной школы и предусматривает их подготовку к дальнейшему обучению в средней школе. Курс внеурочной деятельности позволит систематизировать и углубить знания учащихся по различным разделам курса математики основной школы (арифметике, алгебре, статистике, теории вероятностей и геометрии).

Занятия направлены на систематизацию знаний. Формы организации учебного процесса направлены на углубление индивидуализации процесса обучения.

Цели курса:

1. Формирование "базы знаний" по алгебре, геометрии, позволяющей беспрепятственно оперировать математическим материалом вне зависимости от способа проверки знаний.
2. Научить правильной интерпретации спорных формулировок заданий
3. Развить навыки решения тестов
4. Научить, максимально эффективно распределять время, отведенное на выполнение задания
5. Подготовить к успешной сдаче ГИА по математике.

Задачи курса:

- Закрепить основные теоретические понятия и определения по основным изучаемым разделам;
- Отработать основные типы задач изучаемых типов КИМ ОГЭ
- Формирование у обучающихся целостного представления о теме, ее значения в разделе математики, межпредметные связи с другими темами;
- способствовать интеллектуальному развитию учащихся, формированию качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых ученику для успешной сдачи ОГЭ, для общей социальной ориентации;
- Акцентировать внимание учащихся на единых требованиях к правилам оформления различных видов заданий, включаемых в итоговую аттестацию за курс основной школы.
- Способствовать созданию условий осмысленности учения, включения в него обучающегося на уровне не только интеллектуальной, но личностной и социальной активности с применением тех или иных методов обучения.

Данная программа внеурочной деятельности рассчитана на 34 часа, 1 час в неделю.

Изучение программы направлено на достижение следующих целей по формированию качеств личности:

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- **овладение** устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Содержание программы курса

Введение в курс. (1ч)

Тема 1. Алгебраические выражения и их преобразования (6 ч)

Свойства степени с натуральным и целым показателями. Свойства арифметического квадратного корня. Стандартный вид числа. Формулы сокращённого умножения. Приёмы разложения на множители. Выражение переменной из формулы. Нахождение значений переменной.

Тема 2. Функции и графики (5 ч)

Функции, их свойства и графики (линейная, обратно -пропорциональная, квадратичная и др.) «Считывание» свойств функции по её графику. Анализ графиков, описывающих зависимость между величинами. Установление соответствия между графиком функции и её аналитическим заданием.

Тема 3. Уравнения, неравенства и их системы (4 ч)

Способы решения различных уравнений (линейных, квадратных и сводимых к ним, дробно-рациональных и уравнений высших степеней). Различные методы решения систем уравнений (графический, метод подстановки, метод сложения). Применение специальных приёмов при решении систем уравнений. Способы решения различных неравенств (числовых, линейных, квадратных). Метод интервалов. Область определения выражения. Системы неравенств.

Тема 4. Координаты на прямой и плоскости. (2 ч)

Установление соответствия между графиком функции и её аналитическим заданием. Уравнения прямых, парабол, гипербол. Геометрический смысл коэффициентов для уравнений прямой и параболы.

Тема 5. Геометрия (7 ч)

Вычисление длин. Вычисление углов. Выбор верных утверждений. Вычисление площадей плоских фигур. Тригонометрия. Решение прикладных задач геометрии.

Тема 6. Числовые последовательности. (2 ч)

Определение арифметической и геометрической прогрессий. Формула n-ого члена. Характеристическое свойство. Сумма n-первых членов. Комбинированные задачи.

Тема 7. Статистка и теория вероятностей (1 ч)

Тема 8. Решение текстовых задач. (5 ч)

Задачи на проценты. Задачи на «движение», на «концентрацию», на «смеси и сплавы», на «работу». Задачи геометрического содержания.

Итоговое занятие (1ч)

Предполагаемая результативность курса

- Сформированная база знаний в области алгебры, геометрии.
- Устойчивые навыки определения типа задачи и оптимального способа ее решения независимо от формулировки задания.
- Умение работать с задачами в нетипичной постановке условий.
- Умение работать с тестовыми заданиями.
- Умение правильно распределять время, отведенное на выполнение заданий.
- Основным результатом является успешное выполнение заданий экзамена. Практическое использование занятий состоит в возможности успешно сдать экзамен по математике, а также объективно оценить уровень своих знаний.

Формы контроля и оценки качества полученных знаний в рамках курса:

- устный или письменный опрос
- карточки
- краткая самостоятельная работа
- практическая работа
- тестовые задания

Календарно-тематический план

№	Кол-во часов	Тема	Планируемые результаты	Дата
Введение в курс. (1ч)				
1	1	Введение в курс	<p>Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов; умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</p>	
Алгебраические выражения и их преобразования (6 ч)				
2	1	Обыкновенные и десятичные дроби. Стандартный вид числа	<p>формирование первоначальных представлений об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов; выполнять вычисления и преобразования числовых выражений, записывать число в стандартном виде</p>	
3	1	Алгебраические дроби и их преобразования	<p>Формирование умения контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; умения адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения; выполнять вычисления и преобразования алгебраических выражений</p>	
4	1	Степени с целым показателем и их свойства	<p>Формировать умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы; выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих степени</p>	
5	1	Арифметический квадратный корень и его свойства	<p>умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы; выполнять вычисления и преобразования с корнями</p>	
6	1	Выражение переменной из формулы. Нахождение значений переменной	<p>умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения; выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений</p>	

7	1	Сравнение величин	<p>умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;</p> <p>умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;</p> <p>выполнять задания на сравнения различных величин</p>
Функции и графики (5 ч)			
8	1	Чтение графиков и диаграмм реальных зависимостей	<p>формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей</p>
9	1	«Считывание» свойств функций по ее графику. Анализ графиков	<p>формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации; вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор) составлять таблицы значений функций. Строить по точкам графики функций. Описывать свойства функции на основе её графического представления.</p>
10	1	Функции, их свойства и графики (линейная, квадратичная, обратная - пропорциональная)	<p>формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками:</p> <p>Строить и изображать схематически графики линейной, квадратичной и обратно-пропорциональной функции; выявлять свойства квадратичных функций по их графикам.</p>
11	1	Построение более сложных графиков (кусочно - заданные, с «выбитыми» точками и т.д.)	<p>умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации; строить более сложные графики на основе графиков всех изученных функций.</p>

12	1	Построение графиков функций и ответы на вопросы, связанные с исследованием этих функций	формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; умение понимать и использовать математические средств наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации; Выполнять знаково-символические действия с использованием функциональной символики; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии.
Уравнения, неравенства и их системы (4 ч)			
13	1	Способы решения различных уравнений	формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы; распознавать все виды уравнений. Уметь решать их, а также уравнения, сводящиеся к ним.
14	1	Различные методы решения систем уравнений с двумя переменными (способ сложения, способ подстановки).	формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы; решать системы двух уравнений с двумя неизвестными, содержащих уравнение второй степени.
15	1	Решение линейных неравенств с одной переменной и их систем	умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы; решать линейные неравенства, системы линейных неравенств, в том числе содержащие неизвестные под знаком модуля. Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств теоретико-множественную символику
16	1	Метод интервалов. Область определения выражения. Решение квадратных неравенств	формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы; Решать квадратные неравенства, а также неравенства, сводящиеся к ним, путём несложных преобразований; решать системы неравенств, в которых одно неравенство или оба являются

			квадратными Применять аппарат неравенств при решении различных задач	
Координаты на прямой и плоскости (2 ч)				
17	1	Числа на координатной прямой	формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения; Изображать числа точками координатной прямой, пары чисел точками координатной плоскости. Строить на координатной плоскости геометрические изображения множеств, заданных алгебраически, описывать множества точек координатной плоскости (области, ограниченные горизонтальными и вертикальными прямыми и пр.) алгебраическими соотношениями.	
18	1	Графический смысл коэффициентов для уравнений прямой и параболы	формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; решать задания, требующие знания о смысле коэффициентах в уравнениях прямой и параболы	
Геометрия (7 ч)				
19	1	Основные понятия и утверждения геометрии. Выбор верных утверждений. Вычисление длин	умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы; изображать и распознавать указанные простейшие фигуры на чертежах; решать задачи, связанные с этими простейшими фигурами	
20	1	Вычисление углов. Треугольник, четырехугольник, окружность	умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки; решать задачи, связанные с признаками равенства треугольников и свойствами равнобедренного треугольника; формулировать определение	

			окружности; объяснять, что такое центр, радиус, хорда и диаметр окружности	
21	1	Вычисление площадей. Прямоугольник. Параллелограмм. Треугольник. Трапеция	умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с формулами площадей и теоремой Пифагора	
22	1	Вычисление площадей. Окружность и круг	умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с окружностью, вписанными и описанными треугольниками, и четырёхугольниками; исследовать свойства конфигураций, связанных с окружностью, с помощью компьютерных программ	
23	1	Площади фигур на сетке. Площади фигур, заданных координатами	креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении геометрических задач умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: решать задачи на вычисление на сетке, связанные с формулами площадей и теоремой Пифагора	
24	1	Тригонометрия	критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки; решать задачи на использование косинуса, тангенса и котангенса углов, основных тригонометрических тождество и формулы приведения; теоремы синусов и косинусов; применять их при решении треугольников	
25	1	Векторы на плоскости. Прикладные задачи геометрии	креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении геометрических задач умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки; Решать задачи на нахождение угла между векторами и скалярного произведения векторов через координаты векторов	
Числовые последовательности и прогрессии (2 ч)				
26	1	Решение задач с применением формулы n -го члена и суммы n -	умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; умение	

		первых прогрессии	выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки; Вычислять члены последовательностей, заданных формулой n-го члена или рекуррентной формулой. Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания, находить суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий; решать задачи с использованием формул арифметической и геометрической прогрессии	
27	1	Применение аппарата уравнений и неравенств к решению задач на прогрессии	формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение; Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически.	
Статистика и теория вероятностей (1 ч)				
28	1	Статистика и теория вероятностей	формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации; Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности и статистики	
Решение текстовых задач (5 ч)				
29	1	Решение задач на части и уравнивание	критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные отношением, пропорциональностью величин, дробями, пользоваться оценкой и	

			прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов	
30	1	Решение задач на совместную работу	критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы; Решать задачи на совместную работу, в том числе задачи из реальной практики	
31	1	Решение задач на движение	критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации; Решать задачи на движение, в том числе задачи из реальной практики	
32	1	Решение задач на проценты	критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач; решать задачи на проценты и сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики	
33	1	Решение задач на смеси и сплавы.	критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы; Решать задачи на смеси и сплавы, в том числе задачи из реальной практики	
34	1	Подведение итогов.		

Учебно-методическое обеспечение

1. Геометрия. 7 – 9классы.: Учеб. для общеобразов. организаций. / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др./ -7-е изд.-М.: Просвещение, 2017
2. Геометрия. Дидактические материалы. 9 класс:Б.Г.Зив, В.М.Мейлер. – 22-е изд. - М.: Просвещение, 2019.
3. Геометрия. Диагностические тесты. 7-9 классы: учеб.пособие для общеобразоват.организаций /В.И.Рыжик. – 2-е изд.-М.: Просвещение, 2017.
4. Задачи по геометрии. 7-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций/ Б.Г. Зив, В.М. Мейлер, А.Г. Баханский.-13-е изд.-М. : Просвещение, 2018.
5. Алгебра. 9 класс.: учеб. для общеобразоват. организаций / Г. В. Дорофеев, С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович и др. — М.: Просвещение, 2018.
6. Алгебра. Дидактические материалы 9 класс.:учеб. пособие для общеобразоват. организации /Л. П. Евстафьева, А. П. Карп. — 11-е изд.-М.: Просвещение, 2018.
7. Математика: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов/ под ред. И.В. Ященко.- М. : Издательство «Национальное образование», 2020.

Интернет ресурсы

Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ) - www.fipi.ru
<http://www.gotovkege.ru/demos.html>