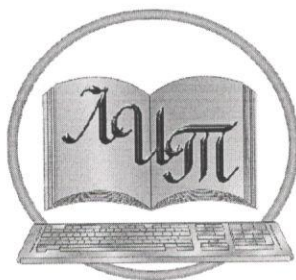


МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА НОВОСИБИРСКА
«ЛИЦЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

РАССМОТРЕНО
на заседании кафедры
учителей математики
протокол № 1
от «31» августа 2021

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР
И. Шурин
от «31» августа 2021



Рабочая программа
курса внеурочной деятельности
«Решение нестандартных задач по математике»
направление: общеинтеллектуальное
на уровень основного общего образования
срок реализации 2021 -2022

Составители:

Гутова С. И.,
учитель математики
первой квалификационной категории;
Конорева М. Г.,
учитель математики
высшей квалификационной категории;
Меретина М. В.,
учитель математики
высшей квалификационной категории;

г. Новосибирск, 2021

Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности **«Решение нестандартных задач по математике»** на уровень основного общего образования разработана на основе **нормативных документов:**

1. ФЗ от 29.12.2012 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»»
3. ФГОС ООО (Приказ МОН России от 17.12.2010 г. №1897, Приказ МОН России от 29.12.2014 г. №1644 «О внесении изменений в приказ МОН России от 17.12.2010 г. № 1897»);
4. ООП ООО МБОУ ЛИТ.

информационно-методических материалов:

1. Примерная программа по алгебре для 7-9 классов;
2. Примерная программа по геометрии для 7-9 классов;
3. Авторская программа элективного курса «Способы решения задач по математике для 9 -го класса», автор. Харламова Л.Н. Математика. 8 – 9 классы: элективные курсы. – Волгоград: Учитель, 2008.

Цели курса

1. формирование у учащихся умения рассуждать, доказывать и осуществлять поиск решений математических задач на материале математического компонента 9 класса;
2. формирование опыта творческой деятельности, развитие мышления и математических способностей школьников.

Задачи курса

1. систематизация, обобщение и углубление учебного материала, изученного на уроках математики в 7–9 классах;
2. развитие познавательного интереса школьников к изучению математики;
3. формирование процессуальных черт их творческой деятельности;
4. продолжение работы по ознакомлению учащихся с общими и частными эвристическими приемами поиска решения стандартных и нестандартных задач;
5. развитие логического мышления и интуиции учащихся;
6. расширение сфер ознакомления с нестандартными методами решения алгебраических задач.

Общая характеристика курса

Программой школьного курса математики не предусмотрены обобщение и систематизация знаний по различным разделам, полученных учащимися за весь период обучения с 5 по 9 класс. Курс внеурочной деятельности

«Избранные вопросы математики» позволит систематизировать и углубить знания учащихся по различным разделам курса математики основной школы (арифметике, алгебре, статистике и теории вероятностей, геометрии). В данном курсе также рассматриваются нестандартные задания, выходящие за рамки школьной программы (графики с модулем, кусочно-заданные функции, решение нестандартных уравнений и неравенств и др.). Знание этого материала и умение его применять в практической деятельности позволит школьникам решать разнообразные задачи различной сложности.

Каждое занятие, а также все они в целом направлены на то, чтобы развить интерес школьников к предмету, познакомить их с новыми идеями и методами, расширить представление об изучаемом в основном курсе материале, а главное, рассмотреть интересные задачи.

Этот курс предлагает учащимся знакомство с математикой как с общекультурной ценностью, выработкой понимания ими того, что математика является инструментом познания окружающего мира и самого себя.

Если в изучении предметов естественнонаучного цикла очень важное место занимает эксперимент и именно в процессе эксперимента и обсуждения его организации и результатов формируются и развиваются интересы ученика к данному предмету, то в математике эквивалентом эксперимента является решение задач. Собственно весь курс математики может быть построен и, как правило, строится на решении различных по степени важности и трудности задач.

Математическое образование в основной школе складывается из следующих содержательных компонентов (точные названия блоков): арифметика, алгебра, геометрия, элементы комбинаторики теории вероятностей, статистики и логики. В своей совокупности они отражают богатый опыт обучения математике в нашей стране, учитывают современные тенденции отечественной и зарубежной школы и позволяют реализовать поставленные перед школьным образованием цели на информационно емком и практически значимом материале. Эти содержательные компоненты, развиваясь на протяжении всех лет обучения, естественным образом переплетаются и взаимодействуют в учебных курсах.

Арифметика призвана способствовать приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Она служит базой для всего дальнейшего изучения математики, способствует логическому развитию и формированию умения пользоваться алгоритмами.

Алгебра нацелена на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие

воображения, способностей к математическому творчеству. Другой важной задачей изучения алгебры является получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Геометрия – один из важнейших компонентов математического образования, необходимая для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей становятся обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

Таким образом, в ходе освоения содержания курса учащиеся получают возможность:

- развить представления о числе и роли вычислений в человеческой практике; сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
- овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;
- изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;
- развить пространственные представления и изобразительные умения, освоить основные факты и методы планиметрии, познакомиться с простейшими пространственными телами и их свойствами;
- получить представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;

- развить логическое мышление и речь – умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

Содержание учебного предмета

Содержание обучения включает следующие компоненты:

9 КЛАСС (34 ЧАСА)

Линейное и квадратное неравенство с одной переменной, частное и общее решение. Рациональные неравенства с одной переменной, метод интервалов, кривая знаков, нестрогие и строгие неравенства. Системы линейных неравенств, частное и общее решение системы неравенств.

Решение рационального уравнения с двумя переменными. График уравнения, система уравнений с двумя переменными, решение системы уравнений с двумя переменными.

График функции и их свойства. Степенные функции.

Свойства числовых последовательностей. Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия.

Методы решения простейших комбинаторных задач. Общий ряд данных и ряд данных конкретного измерения, варианта ряда данных. Случайные события. Классическое определение вероятности.

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Уравнения окружности и прямой. Применение векторов и координат при решении задач.

Синус, косинус и тангенс угла. Теоремы синусов и косинусов. Решение треугольников. Скалярное произведение векторов и его применение в геометрических задачах.

Правильные многоугольники. Окружности, описанная около правильного многоугольника и вписанная в него. Построение правильных многоугольников. Длина окружности. Площадь круга.

Отображение плоскости на себя. Понятие движения. Осева и центральная симметрии. Параллельный перенос. Поворот. Наложения и движения.

Тематическое планирование

9 КЛАСС (34 ЧАСА)

Тема	Характеристика видов деятельности обучающихся
Алгебра	<p>Уметь выполнять вычисления и преобразования. Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, сравнивать действительные числа; находить в несложных случаях значения степеней с целыми показателями и корней; вычислять значения числовых выражений; переходить от одной формы записи чисел к другой. Округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел с недостатком и с избытком, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений. Решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами.</p> <p>Изображать числа точками на координатной прямой. Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений. Составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач, находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и алгебраическими дробями. Выполнять разложение многочленов на множители. Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.</p> <p>Применять свойства арифметических квадратных корней для преобразования числовых выражений, содержащих квадратные корни.</p> <p>Уметь решать уравнения, неравенства и их системы. Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы. Решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы. Применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств.</p> <p>Решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений исходя из формулировки задачи</p> <p>Уметь строить и читать графики функций. Определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции, решать обратную задачу. Определять свойства функции по её графику (промежутки возрастания, убывания, промежутки знакопостоянства, наибольшее и наименьшее значения). Строить графики изученных функций, описывать их свойства. Решать элементарные задачи, связанные с числовыми последовательностями.</p>

	<p>Распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов прогрессий</p>
Геометрия	<p>Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей). Распознавать геометрические фигуры на плоскости, различать их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи.</p> <p>Определять координаты точки плоскости; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами</p>
Реальная математика	<p>Уметь работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события. Извлекать статистическую информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках. Решать комбинаторные задачи путем организованного перебора возможных вариантов, а также с использованием правила умножения. Вычислять средние значения результатов измерений. Находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные.</p> <p>Находить вероятности случайных событий в простейших случаях. Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.</p> <p>Решать несложные практические расчётные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов.</p> <p>Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объёма; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот. Осуществлять практические расчёты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей. Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать</p>

	<p>практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках. 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. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения</p>
--	---

Содержание программы факультативного курса

№	Название (темы) модуля	Количество часов
1.	Алгебраические задания	13
2.	Геометрические задачи	6
3.	Реальная математика	6
4.	Задания повышенного уровня сложности	7
5.	Итоговое занятие	2
	Общее количество часов	34

Модуль 1. Алгебраические задания.

Обыкновенные и десятичные дроби. Стандартный вид числа. Округление и сравнение чисел. Буквенные выражения. Область допустимых значений. Формулы. Степень с целым показателем. Многочлены. Преобразование выражений. Разложение многочленов на множители. Алгебраические дроби. Сокращение алгебраических дробей. Преобразования рациональных выражений. Квадратные корни. Линейные и квадратные уравнения. Системы уравнений. Неравенства с одной переменной и системы неравенств. Решение квадратных неравенств. Последовательности и прогрессии. Рекуррентные формулы. Задачи, решаемые с помощью прогрессий.

Числа на координатной прямой. Представление решений неравенств и их систем на координатной прямой. Функции и графики. Особенности расположения в координатной плоскости графиков некоторых функций в зависимости от значения параметров, входящих в формулы. Зависимость между величинами.

Модуль 2. Геометрические задачи.

Треугольники, четырехугольники. Равенство треугольников, подобие. Формулы площади. Пропорциональные отрезки. Окружности. Углы: вписанные и центральные.

Модуль 3. Реальная математика.

Проценты. Составление математической модели по условию задачи. Текстовые задачи на практический расчет. Чтение графиков и диаграмм. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Выражение величины из формулы.

Задания повышенного уровня сложности.

Преобразования алгебраических выражений. Уравнения, неравенства, системы. Исследование функции и построение графика. Кусочно-заданные функции. Построение графиков с модулем. Задачи на движение. Задачи на смеси, сплавы. Сложные проценты. Задачи на совместную работу. Задания с параметром: исследование графиков функций, решение уравнений и неравенств с параметром. Знаки корней квадратного трехчлена. Расположение корней квадратного трехчлена. Параметры a , b , c и корни квадратного трехчлена. Геометрические задачи.

Итоговое занятие.

Обобщение и систематизация знаний.

Планируемые результаты обучения

Выпускник научится:

- решать несложные практические расчётные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов;
- пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объёма; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот. Осуществлять практические расчёты по формулам, составлять несложные формулы зависимостей между величинами;
- описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей;
- описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках;
- 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 теории вероятностей и статистики;

- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения;
- выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами.

Планируемые результаты в освоении УУД по завершении обучения

Предметные УУД	Метапредметные УУД			Личностные
	Регулятивные	Познавательные	Коммуникативные	
<p>--выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</p> <p>--составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные;</p> <p>--выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и алгебраическими дробями; выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;</p> <p>--применять свойства арифметических квадратов корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни;</p> <p>--решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные уравнения;</p> <p>--решать текстовые задачи алгебраическим методом, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи;</p> <p>--определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами; изображать множество решений линейного неравенства;</p> <p>--находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком по её аргументу; находить значения аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей;</p> <p>--определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;</p> <p>--описывать свойства изученных функций, строить их графики;</p> <p>--выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;</p> <p>--проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения;</p> <p>--пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объёма; выражать</p>	<p>-отслеживать цель учебной деятельности (с опорой на маршрутные листы) и внеучебной (с опорой на развороты проектной деятельности);</p> <p>-учитывать ориентиры, данные учителем, при освоении нового учебного материала;</p> <p>-проверять результаты вычислений;</p> <p>-адекватно воспринимать указания на ошибки и исправлять найденные ошибки;</p> <p>-оценивать собственные успехи в вычислительной деятельности;</p> <p>-планировать шаги по устранению пробелов (знание состава чисел). В сфере регулятивных УУД выпускники смогут овладеть всеми типами учебных действий направленных на организацию своей работы в ОУ и вне его, включая способность принимать и сохранять учебную цель и задачу, планировать ее реализацию, контролировать и оценивать свои действия, вносить соответствующие коррективы и их выполнение.</p>	<p>--анализировать условие задачи (выделяя числовые данные и цель — что известно, что требуется найти);</p> <p>-сопоставлять схемы и условия текстовых задач;</p> <p>-устанавливать закономерности и использовать их при выполнении заданий;</p> <p>-осуществлять синтез числового выражения, условия текстовой задачи (восстановление условия по рисунку, схеме, краткой записи);</p> <p>-сравнивать и классифицировать изображенные предметы и геометрические фигуры по заданным критериям;</p> <p>-понимать информацию, представленную в виде текста, схемы, таблицы;</p> <p>-видеть аналогии и использовать их при освоении приемов вычислений;</p> <p>-конструировать геометрические фигуры из заданных частей; достраивать часть до заданной геометрической фигуры; мысленно делить геометрическую фигуру на части;</p> <p>-сопоставлять информацию, представленную в разных видах;</p> <p>-выбирать задание из предложенных, основываясь на своих интересах.</p> <p>В сфере познавательных УУД выпускники научатся воспринимать и анализировать сообщения и важнейшие их компоненты-тексты, использовать знаково-символические средства, в том числе овладевают действием моделирования, а также широким спектром логических действий и операций, включая общие приемы решения</p>	<p>--сотрудничать с товарищами при выполнении заданий: устанавливать и соблюдать очерёдность действий, сравнивать полученные результаты, выслушивать партнера, корректно сообщать товарищу об ошибках;</p> <p>-задавать вопросы с целью получения нужной информации;</p> <p>-организовывать взаимопроверку выполненной работы;</p> <p>-высказывать свое мнение при обсуждении задания.</p> <p>В сфере коммуникативных УУД выпускники приобретут умения учитывать позицию собеседника (партнера), организовывать и осуществлять сотрудничество и кооперацию с учителем и сверстниками, адекватно воспринимать и передавать информацию, отображать предметное содержание и условия деятельности в сообщениях, важнейшими компонентами которых являются тексты заданий.</p>	<p>-положительное отношение к урокам математики;</p> <p>-умение признавать собственные ошибки;</p> <p>-формирование ценностных ориентаций (саморегуляция, стимулирование, достижение и др.);</p> <p>-формирование математической компетентности.</p> <p>В сфере личностных УУД у выпускников будут сформированы внутренняя позиция обучающегося, адекватная мотивация учебной деятельности, включая учебные и познавательные мотивы, ориентация на моральные нормы и их выполнение.</p>

<p>более крупные единицы через более мелкие и наоборот;</p> <p>--описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей;</p> <p>--решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов;</p> <p>--описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;</p> <p>--анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках;</p> <p>--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;</p> <p>--осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами.</p>		задач		
---	--	-------	--	--

