Приложение № 2 к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе естественнонаучной направленности «Юный интеллектуал»

Рабочая программа учебного курса

«Математика плюс: дополнительные вопросы математики»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **1.Учебно-тематический план по курсу «Математика плюс: дополнительные вопросы математики» (1год обучения)** | | | |
|  | **Тема занятия** | **Всего** | **Теория** | **Практика** |
|  | **Тема 1.Проценты в школе и жизни** | **3ч** | **1ч.** | **2ч.** |
| 1.1 | Понятие процента, история возникновения | 1 | 1 |  |
| 1.2 | Проценты в жизненных ситуациях | 1 |  | 1 |
| 1.3 | Проценты и банковские операции | 1 |  | 1 |
|  | **Тема 2. Модуль и его приложения.** | **4ч** | **2ч** | **2ч** |
| 2.1 | Опыт решения задач с модулем | 1 | 1 |  |
| 2.2 | Многообразие и возможность красивого и короткого решения линейных уравнений и неравенств, содержащих абсолютную величину. | 1 |  | 1 |
| 2.3 | Графики с модулем и алгоритмы их построения | 1 | 1 |  |
| 2.4 | Преобразование выражений, содержащих знак абсолютной величины. | 1 |  | 1 |
|  | **Тема 3. Функции и их графики.** | **4ч** | **2ч** | **2ч** |
| 3.1 | Функциональная зависимость. Задачи, решаемые с помощью функций. | 1 | 1 |  |
| 3.2 | Графики уравнений | 1 |  | 1 |
| 3.3 | Построение графиков функций F(x), симметричное их отображение относительно оси координат ОХ, ОУ | 1 | 1 |  |
| 3.4 | Создание рисунка с помощью графиков функций заданных на промежутке | 1 |  | 1 |
|  | **Тема 4. Решение текстовых задач** | **6ч** | **1ч** | **5ч** |
| 4.1 | Текстовые задачи и техника их решения | **1** | 1 |  |
| 4.2 | Чтение графиков движения и применение их для решения текстовых задач. | 1 |  | 1 |
| 4.3 | Математическая модель в задачах на сплавы, смеси, растворы. | 1 |  | 1 |
| 4.4 | Задачи на совместную работу и производительность труда. | 1 |  | 1 |
| 4.5 | Задачи на процентное отношение | 1 |  | 1 |
| 4.6 | Задачи на графах | **1** |  | 1 |
|  | **Тема 5. Решение уравнений и неравенств.** | **7ч** | **3ч** | **4ч** |
| 5.1 | Блок-схемы решения линейных уравнений и неравенств различных типов | 2 | 1 | 1 |
| 5.2 | Квадратные уравнения с параметром. | 2 | 1 | 1 |
| 5.3 | Эффективно и рационально. Методы решения дробно-рациональных уравнений. | 2 | 1 | 1 |
| 5.4 | Блок- схемы решений систем алгебраических уравнений и неравенств. | 1 |  | 1 |
|  | **Тема 6. Исследование квадратного трехчлена.** | **4ч** | **2ч** | **2ч** |
| 6.1 | Исследование расположения корней квадратного трехчлена. | 1 | 1 |  |
| 6.2 | Коэффициенты, корни и значения квадратного трехчлена. | 1 | 1 | 1 |
| 6.3 | Отбор корней квадратного трехчлена. | 1 |  | 1 |
|  | **Тема 7. Геометрия. Красота и гармония.** | **4ч** | **2ч** | **2ч** |
| 7.1 | Центроид  треугольника Ортоцентр треугольника. Связь между четырьмя замечательными точками треугольника. | 2 | 1 | 1 |
| 7.2 | Четырехугольники Теоремы Вариньона и Гаусса | 2 | 1 | 1 |
|  | **Тема 8. Элементы теории множеств. Делимость целых чисел. Системы счисления. Элементы комбинаторики и теории вероятностей** | **2ч** | **1ч** | **1ч** |
| 8.1 | Азартные игры. Где же математика? | 1 | 1 |  |
| 8.2 | Статистические исследования. | 1 |  | 1 |
|  | **Итого:** | **34ч** | **14ч** | **20ч** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Учебно-тематический план по курсу «Математика плюс:**  **дополнительные вопросы математики» (2 год обучения)** | | | | |
| **№** | **Тема занятия** | **Всего** | **Теория** | **Практика** |
|  | **Тема 1.Проценты в школе и жизни** | **3ч** | **1ч** | **2ч** |
| 1.1 | Проценты и банковские операции | 1 | 1 | 1 |
| 1.2 | Проценты и задачи оптимизации | 1 |  | 1 |
|  | **Тема 2. Модуль и его приложения.** | **4ч** | **1ч** | **3ч** |
| 2.1 | Квадратное уравнение, содержащее абсолютную величину. Решение уравнений. | 1 |  | 1 |
| 2.2 | Графики  кусочных  функций. | 1 |  | 1 |
| 2.3 | Преобразование выражений, содержащих знак абсолютной величины. | 1 | 1 |  |
| 2.4 | Системы уравнений и неравенств, содержащие знак абсолютной величины | 1 |  | 1 |
|  | **Тема 3. Функции и их графики.** | **4ч** | **2ч** | **2ч** |
| 3.1 | Квадратичная функция. Три способа построения параболы. Приемы построения суммы и разности функций; произведения функций; частного двух функций. | 1 | 1 |  |
| 3.2 | Графический способ решения уравнений с параметрами | 1 |  | 1 |
| 3.3 | Приемы построения суммы и разности функций; произведения функций; частного двух функций. | 1 | 1 |  |
| 3.4 | Создание рисунка с помощью графиков функций заданных на промежутке | 1 |  | 1 |
|  | **Тема 4. Решение текстовых задач** | **5ч** |  | **5ч** |
| 4.1 | Чтение графиков движения и применение их для решения текстовых задач. | 1 |  | 1 |
| 4.2 | Математическая модель в задачах на сплавы, смеси, растворы. | 1 |  | 1 |
| 4.3 | Задачи на совместную работу и производительность труда. | 1 |  | 1 |
| 4.4 | Задачи на процентное отношение | 1 |  | 1 |
| 4.5 | Задачи на прогрессии. | 1 |  | 1 |
|  | **Тема 5. Решение уравнений и неравенств.** | **6ч** | **3ч** | **3ч** |
| 5.1 | Блок- схемы решений систем алгебраических уравнений и неравенств | 2 | 1 | 1 |
| 5.2 | Уравнения высших степеней. Теорема Безу | 2 | 1 | 1 |
| 5.3 | Решение уравнений и неравенств с параметрами. | 2 | 1 | 1 |
|  | **Тема 6. Исследование квадратного трехчлена.** | **3ч** |  | **3ч** |
| 6.1 | Исследование расположения корней квадратного трехчлена. | 2 |  | 1 |
| 6.2 | Аналитические методы нахождения корней | 2 |  | 1 |
| 6.3 | Отбор корней квадратного трехчлена. | 2 |  | 1 |
|  | **Тема 7. Геометрия. Красота и гармония.** | **6ч** | **2ч** | **4ч** |
| 7.1 | Изопериметрическая задача. Теорема Чевы. Теорема Менелая. | 1 |  | 1 |
| 7.2 | Четырехугольники Теорема Симсона и теорема Птолемея.. | 1 |  | 1 |
| 7.3 | Игры на площадке (Решение задач по теме «Площади») | 2 | 1 | 1 |
| 7.4 | Решение задач по теме « Комбинации окружности с другими геометрическими фигурами.». | 2 | 1 | 1 |
|  | **Тема 8. Элементы теории множеств. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.** | **3ч** | **1ч** | **2ч** |
| 8.1 | Принцип Дирихле. Делимость целых чисел. | 1 | 1 |  |
| 8.2 | Формула бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. | 1 |  | 1 |
| 8.3 | Решение задач с помощью графов | 1 |  | 1 |
|  | **Итого :** | **34ч** | **10ч** | **24ч** |

**2 Содержание по темам**

**1 год обучения**

Тема 1. Проценты в школе и жизни.- 3 часа

*Понятие процента, история возникновения процента.* Понятие процента. История возникновения. Процентные отношения. Работа с тренинговой и рейтинговой таблицами. Решение задач.

*Проценты в жизни и жизненных ситуациях* . Применение процентов при решении задач о распродажах, тарифах, штрафах и голосовании. Представленные задачи часто могут быть решены разными способами. Важно, чтобы каждый ученик самостоятельно выбрал свой способ решения, наиболее ему удобный и понятный. При решении задач предполагается использование калькулятора – всюду, где это целесообразно. Решение задач.

*Проценты и банковские операции* . Простые и сложные проценты. Срок кредита. Решение задач.

Тема 2. Модуль и его приложения.- 4 часа

*Опыт решения задач с модулем.* Систематизация ранее изученного материала

*Многообразие и возможность красивого и короткого решения линейных уравнений и неравенств, содержащих абсолютную величину.* Отрабатываются основные  способы решения, учащиеся должны научиться определять наиболее выигрышный способ решения конкретного уравнения.

*Графики с модулем и алгоритмы их построения*

Функции, содержащие знак абсолютной величины. Построение графиков функций, содержащих модуль. Основные приемы построения графиков линейных функций, содержащих модули. Построение графика квадратичной функции с модулем. Функции вида y=ax2 +b |x| +c и другие.

*Преобразование выражений, содержащих модули.* Преобразование выражений, содержащих модули, знак радикала второй степени.

Тема 3. Функции и их графики.- 4 часа

*Функциональная зависимость. Задачи, решаемые с помощью функций*. Определение функциональной зависимости, круг задач, решаемых с помощью функций. Геометрический смысл коэффициентов. Функция, задающая прямую пропорциональную зависимость.

*Графики уравнений.* Решение систем линейных уравнений. Графический способ решения систем линейных уравнений. Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых. Использование графиков функций для решения систем.

*Построение графиков функций F(x), симметричное их отображение* относительно оси координат ОХ, ОУ. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований; Параллельный перенос графиков вдоль осей координат.

Квадратичная функция. Три способа построения параболы. *Приемы построения суммы и разности функций; произведения функций; частного двух функций.*

*Графический способ решения уравнений с параметрами.*Решения уравнений с параметрами графическим методом. Определение уравнения с параметром, области определения уравнения с параметром; графический прием решения заданий с параметром.(учащимся раскрывается содержание понятия параметр, его интерпретация, основные теоремы.)

Тема 4. Решение текстовых задач. – 6 часов

*Текстовые задачи и техника их решения.* Текстовая задача. Виды текстовых задач и их примеры. Решение текстовой задачи. Этапы решения текстовой задачи. Решение текстовых задач арифметическими приемами (по действиям). Решение текстовых задач методом составления уравнения, неравенства или их схемы. Значение правильного письменного оформления текстовой задачи. Решение текстовой задачи с помощью графика. Чертеж текстовой задачи и его значение для построения математической модели.

*Чтение графиков движения и применение их для решения текстовых задач.* Движение тел по течению и против течения. Равномерное и равноускоренное движение тел по прямой линии в одном направлении и навстречу друг другу. Движение тел по окружности в одном направлении и навстречу друг другу. Формулы зависимости расстояния, пройденного телом, от скорости, ускорения и времени в различных видах движения. Графики движения в прямоугольной системе координат. Решение текстовых задач с использованием элементов геометрии. Особенности выбора переменных и методика решения задач на движение. Составление таблицы данных задачи.

*Математическая модель в задачах на сплавы, смеси, растворы.* Формула зависимости массы или объема вещества от концентрации и массы или объема. Особенности выбора переменных и методика решения задач на сплавы, смеси, растворы. Составление таблицы данных задачи

*Задачи на совместную работу и производительность труда*. Формула зависимости объема выполненной работы от производительности и времени ее выполнения. Особенности выбора переменных и методика решения задач на работу. Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.

*Задачи на процентное отношение* Формулы процентов и сложных процентов. Последовательное снижение (повышение) цены товара.  Особенности выбора переменных и методики решения задач с экономическим содержанием.

*Задачи на графах*. Задачи на плоских графах, раскраски графов, ориентированные графы, сети, алгоритмы решения задач.

Тема 5. Решение уравнений и неравенств.- 7 часов

*Блок-схемы решения линейных уравнений и неравенств различных типов* Схема исследования линейного уравнения. Основные типы линейных уравнений и алгоритм решения уравнении, сводящегося к линейному. Графическое решение систем линейных неравенств с двумя переменными.

*Определение квадратного уравнения с параметром. Соотношение между корнями*

*квадратного уравнения. Схема исследования действительных корней квадратного*

*уравнения. Теоремы Виета. Способы решений основных типов квадратного уравнения с*

*параметром.*

*Эффективно и рационально*.. *Методы решения рациональных уравнений* Понятие рационального уравнения. Область допустимых значений уравнения. Дробно-рациональные алгебраические уравнения. Общая схема решения. Метод замены при решении дробно- рациональных уравнений. Рациональные способы решения.

*Блок- схемы решений систем алгебраических уравнений и неравенств*. Системы уравнений и неравенств с одной переменной и с двумя переменными. Метод подстановки. Метод сложения.

*Решение уравнений и неравенств с параметрами Линейные уравнения и неравенства с параметрами*

Тема 6. Исследование квадратного трехчлена. 4 часа

*Исследование расположения корней квадратного трехчлена*. Схемы исследования расположение корней квадратного уравнения относительно заданной точки и заданного промежутка (отрезка, интервала, луча). Графический метод (метод «плавающей параболы»). Аналитические методы (непосредственное нахождение корней; использование формул Виета). Таблица расположение корней квадратного уравнения.

*Коэффициенты,корни и значение квадратного трехчлена.* Свойства квадратного трехчлена f(x)=ax2 +bx+c: f(0)=c; f(1)=a+b+c; f(-1)=a-b+c и их применение для решения практических задач.

*Отбор корней квадратного трехчлена.* Задачи, сводящиеся к исследованию принадлежности корней квадратного трехчлена ограниченной области: корни трехчлена не должны принимать определенные значения; корни трехчлена должны лежать на некотором луче (открытом или замкнутом, т.е. с концами включенными или исключенными); корни трехчлена должны лежать на некотором конечном промежутке).

Тема 7. Геометрия. Красота и гармония. – 4 часа

*Центроид  треугольника Ортоцентр треугольника*. Центр вписанной в треугольник окружности. Связь между четырьмя замечательными точками треугольника.

*Четырехугольники.* Понятие четырехугольника. Виды четырехугольников. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Решение четырехугольников. Теорема Симсона и теорема Птолемея.

Тема 8. Элементы теории множеств.- 2 часа

*Азартные игры. Где же математика? Статистические исследования.* Сведения из истории.Элементы теории множеств. Делимость целых чисел. Элементы комбинаторики и теории вероятностей

**2 год обучения**

Тема 1. Проценты в школе и жизни.- 3 часа

*Проценты и банковские операции* . Простые и сложные проценты. Срок кредита. Учетная ставка. Оформление векселей. Дисконт. Вычисление процентной ставки. Решение задач.

*Проценты и задачи оптимизации.* Процент отходов. Решение задач.

Тема 2. Модуль и его приложения.- 4 часа

*Квадратное уравнение, содержащее абсолютную величину*. Квадратное уравнение, содержащее абсолютную величину. Решение уравнений вида ax2 +b |x| +c=0. Алгоритм решения квадратного уравнения с модулем.

*Графики  кусочных  функций*.Определение графиков кусочных  функций  и задачи, которые приводят к такому графику.

*Преобразование выражений, содержащих модули.* Преобразование выражений, содержащих модули, знак радикала второй степени.

*Системы уравнений и неравенств, содержащих модуль.* Системы линейных уравнений и неравенств, содержащие модуль. Различные способы решения систем уравнений и неравенств (аналитический и графический). Решение систем уравнений и неравенств второй степени, содержащих модуль.

Тема 3. Функции и их графики.-4 часа

*Функция y=√х . Свойства функции. Способы задания функции.* Функция y=*√х* , ее график, свойства. Использование графика функции для решения уравнений и систем.

*Решение систем нелинейных уравнений. Графический способ.* Использование графиков функций для решения систем. Примеры решения нелинейных систем.

*Квадратичная функция. Свойства функции. Три способа построения параболы.* Квадратичная функция, ее график, парабола. Координаты вершины параболы, ось симметрии. Три способа построения параболы: с помощью таблицы, по пяти точкам, с помощью выделения полного квадрата и параллельного переноса вдоль осей координат.

Тема 4. Решение текстовых задач.- 5 часов

*Задачи на движение.*  Движение тел по течению и против течения. Равномерное и равноускоренное движение тел по прямой линии в одном направлении и навстречу друг другу. Движение тел по окружности в одном направлении и навстречу друг другу. Формулы зависимости расстояния, пройденного телом, от скорости, ускорения и времени в различных видах движения. Графики движения в прямоугольной системе координат. Чтение графиков движения и применение их для решения текстовых задач. Решение текстовых задач с использованием элементов геометрии. Особенности выбора переменных и методика решения задач на движение. Составление таблицы данных задачи.

*Задачи на сплавы, смеси, растворы*. Формула зависимости массы или объема вещества от концентрации и массы или объема. Особенности выбора переменных и методика решения задач на сплавы, смеси, растворы. Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.

*Задачи на работу*. Формула зависимости объема выполненной работы от производительности и времени ее выполнения. Особенности выбора переменных и методика решения задач на работу. Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.

*Задачи с экономическим содержанием*. Формулы процентов и сложных процентов. Особенности выбора переменных и методики решения задач с экономическим содержанием.

Тема 5. Решение уравнений и неравенств.- 6 часов

*Системы алгебраических уравнений и неравенств****.***  Системы уравнений и неравенств с одной переменной и с двумя переменными. Метод разложения на множители. Метод введения новой переменной. Метод подстановки. Метод сложения. Графический метод.

*Уравнения высших степеней.* Метод разложения на множители. Распадающиеся уравнения. Метод введения новой переменной. Деление многочленов. Теорема Безу.

Тема 6. Исследование квадратного трехчлена.- 3 часа

*Понятие квадратного трехчлена. Разложение квадратного трехчлена на множители.* Понятие квадратного трехчлена. Корни квадратного трехчлена. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема о разложении. Применение теоремы Виета и следствия о знаках корней.

*Коэффициенты,корни и значение квадратного трехчлена.* Свойства квадратного трехчлена f(x)=ax2 +bx+c: f(0)=c; f(1)=a+b+c; f(-1)=a-b+c и их применение для решения практических задач. Связь коэффициентов квадратного трехчлена с его корнями. Геометрическая интерпретация существования корней квадратного трехчлена со знаками его значений.

*Отбор корней квадратного трехчлена.* Задачи, сводящиеся к исследованию принадлежности корней квадратного трехчлена ограниченной области: корни трехчлена не должны принимать определенные значения; корни трехчлена должны лежать на некотором луче (открытом или замкнутом, т.е. с концами включенными или исключенными); корни трехчлена должны лежать на некотором конечном промежутке).

Тема 7. Геометрия. Красота и гармония. – 6 часов

*Ортоцентр треугольника*. Центр вписанной в треугольник окружности. Связь между четырьмя замечательными точками треугольника.

*Изопериметрическая задача.*Теорема Чевы. Теорема Менелая.*Четырехугольники.* Понятие четырехугольника. Виды четырехугольников. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Решение четырехугольников.. Теорема Симсона и теорема Птолемея..

*Решение задач по теме «Комбинации окружности с другими геометрическими фигурами».* Формулы радиусов описанной и вписанной окружностей около или в правильные многоугольники.

*Игры на площадке* (Решение задач по теме «Площади») геометрической фигуры. Площади треугольника, параллелограмма, трапеции, ромба. Формула Герона. Теорема Пифагора и ее приложения.

Тема 8. Элементы теории множеств 3 часа

Принцип Дирихле.. Формула бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов. Треугольник Паскаля

Решение задач с помощью графов. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.