Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 31»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  на заседании педагогического совета  Протокол № 1 от 30.08.2024  Приказ № 162 от 30.08.2024 |  | УТВЕРЖДЕНО  директор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Т.Ю.Дубовская  Приказ № 162 от 30.08.2024 |

**Программа внеурочной деятельности**

**«За страницами учебника математики»**

Уровень обучения: Среднее общее образование, 10 – 11 класс

Уровень базовый

Количество часов 68

2024-2026 год

г. Вологда

**Введение**

Программа внеурочной деятельности по интеллектуальному направлению «За страницами учебника математики» предназначена для обучающихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений. Программа позволяет расширить и углубить базовые знания по математике, сформировать элементы математического творчества, исследовательских способностей учащихся, а содержательно-методическая линия подобранных задач, наполненная идеями и методами, способствует развитию системного мышления.

Программа рассчитана на 68 часа (1 час в неделю в течение 2-х учебных лет).

**Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности**

**Личностные результаты:**

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

- критичность мышления, отличать гипотезу от факта;

- представление о математической науке как о сфере человеческой деятельности, ее этапах, значимости для развития цивилизации;

- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;

- системность мышления;

- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

**Метапредметные результаты:**

- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме;

- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

- умение видеть различные стратегии решения задач;

- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

- первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов.

**Предметные результаты:**

**Предметная область «Арифметика»**

- выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую, в зависимости от конкретной ситуации;

- использовать понятия, связанные с делимостью натуральных чисел;

- решать усложненные текстовые (экономические) задачи.

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

- устной прикидки и оценки результата вычислений, проверки результата вычисления с использованием различных приемов;

- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

**Предметная область «Алгебра»**

- составлять формулы по условиям задач, осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные;

- доказывать неравенства;

- решать уравнения в целых числах;

- решать линейные и квадратные уравнения, неравенства, системы, содержащие абсолютные величины и параметры; интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи;

- решать усложненные тригонометрические уравнения различными подстановками; интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений;

- решать неравенства с двумя переменными графическим способом;

- понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения).

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

- моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры;

- описания зависимостей между физическими величинами соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций.

**Предметная область «Элементы логики»**

- получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;

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

- выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге;

- распознавания логически некорректных рассуждений.

**Содержание курса внеурочной деятельности**

**Многочлены и алгебраические уравнения. (24 ч.)**

Целые рациональные алгебраические выражения. Многочлены над полями R, Q и над кольцом Z. Степень многочлена. Кольца многочленов. Делимость и деление многочленов с остатком. Алгоритмы деления с остатком. Теорема Безу. Корни многочленов. Следствия из теоремы Безу. Кратные корни **.** Полностью разложимые многочлены и система Виета. Общая теорема Виета. Квадратичные неравенства: метод интервалов и схема знаков квадратного трехчлена. Кубические многочлены. Теорема о существовании корня у полинома нечетной степени. Угадывание корней и разложение. Куб суммы и разности. Линейная замена и укороченное кубическое уравнение. Уравнения четвертой степени. Биквадратные уравнения. Представление о методе замены. Линейная замена, основанная на симметрии. Метод неопределенных коэффициентов. Полиномиальные уравнения высших степеней. Понижение степени заменой и разложением. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. Приемы установления иррациональности и рациональности чисел.

**Логика алгебраических задач (10 ч.)**

Элементарные алгебраические задачи как предложения с переменными. Множество решений задач. Следование и равносильность (эквивалентность) задач. Уравнения с переменными. Числовые неравенства и неравенства с переменной. Свойства числовых неравенств. Сложные (составные) алгебраические задачи. Системы и совокупности задач. Алгебраические задачи с параметрами. Интерпретация задач с параметрами на координатной плоскости.

**Методы и приёмы решения задач элементарной математики. (22 ч.)**

Уравнения и неравенства первой и второй степени с двумя переменными, содержащие переменные под знаком модуля. Решение уравнений и неравенств с параметрами, сводящиеся к исследованию расположения корней квадратичной функции. Решение неравенств методом сопоставления интервалов. Иррациональные уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами.

**Методы и приёмы решения стереометрических задач. (12 ч.)**

Векторно-координатный метод решения стереометрических задач. Решение стереометрических задач методом вспомогательных элементов. Метрические задачи, решение которых основано на свойствах скалярного произведения векторов. Решение стереометрических задач с помощью свойств вневписанной окружности.

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы**

**воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

**(1 час в неделю, всего 34 часа в год )**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п\п | Тема | Количество часов |
|  | **Многочлены и алгебраические уравнения.** | **24** |
| 1 | Представление о целых рациональных алгебраических выражениях. Многочлены над полями R, Q и над кольцом Z. Степень многочлена. Кольца многочленов | 2ч. |
| 2 | Делимость и деление многочленов с остатком. Алгоритмы деления с остатком. | 2ч |
| 3 | Теорема Безу. Корни многочленов. Следствия из теоремы Безу: теоремы о делимости на двучлен и о числе корней многочленов. Кратные корни. | 2ч. |
| 4 | Полностью разложимые многочлены и система Виета. Общая теорема Виета. Квадратичные неравенства: метод интервалов и схема знаков квадратного трехчлена. | 2ч |
| 5 | Кубические многочлены. Теорема о существовании корня у полинома нечетной степени. Угадывание корней и разложение. | 2ч. |
| 6 | Куб суммы (разности). Линейная замена и укороченное кубическое уравнение. | 2ч. |
| 7 | Графический анализ кубического уравнения х3 + ах – b. Неприводимый случай (три корня) и необходимость комплексных чисел. | 2ч. |
| 8 | Уравнения четвертой степени. Биквадратные уравнения. Представление о методе замены. | 2ч |
| 9 | Линейная замена, основанная на симметрии. Угадывание корней. Разложение. Метод неопределенных коэффициентов. | 2ч |
| 10 | Полиномиальные уравнения высших степеней. Понижение степени заменой и разложением. | 1ч |
| 11 | Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. | 2ч. |
| 12 | Приемы установления иррациональности и рациональности чисел. | 3ч. |
|  | **Логика алгебраических задач** | **10часов** |
| 13 | Элементарные алгебраические задачи как предложения с переменными. Множество решений задач. Следование и равносильность (эквивалентность) задач. | 1ч. |
| 14 | Уравнения с переменными. Числовые неравенства и неравенства с переменной. Свойства числовых неравенств. | 1ч. |
| 15 | Сложные (составные) алгебраические задачи. Системы и совокупность задач. | 2ч. |
| 16 | Алгебраические задачи с параметрами. | 3ч |
| 17 | Интерпретация задач с параметрами на координатной плоскости. | 3ч. |
|  | **Методы и приёмы решения задач элементарной математики.** | **22часа** |
| 18 | Уравнения и неравенства первой и второй степени с двумя переменными, содержащие переменные под знаком модуля. | 2ч |
| 19 | Уравнения первой степени с параметрами, содержащие переменную под знаком модуля. | 2ч |
| 20 | Неравенства первой степени с параметрами, содержащие переменную под знаком модуля. | 2ч |
| 21 | Решение уравнений и неравенств с параметрами, сводящиеся к исследованию расположения корней квадратичной функции. | 2ч |
| 22 | Решение неравенств методом сопоставления интервалов. | 2ч |
| 23 | Иррациональные уравнения. | 2ч |
| 24 | Иррациональные неравенства. | 2ч |
| 25 | Показательные уравнения и неравенства. | 2ч |
| 26 | Логарифмические уравнения и неравенства. | 2ч |
| 27 | Иррациональные уравнения с параметрами. | 2ч |
| 28 | Иррациональные неравенства с параметрами. | 2ч |
|  | **Методы и приёмы решения стереометрических задач.** | **12ч.** |
| 29 | Векторно-координатный метод решения стереометрических задач. | 4ч |
| 30 | Решение стереометрических задач методом вспомогательных элементов. | 2ч |
| 31 | Метрические задачи, решение которых основано на свойствах скалярного произведения векторов. | 2ч |
| 32 | Решение стереометрических задач с помощью свойств вневписанной окружности. | 4ч |

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п\п | Тема | Дата |
|  | **10 класс** |  |
|  | **Многочлены и алгебраические уравнения. 24 ч** |  |
| 1 | Представление о целых рациональных алгебраических выражениях. Многочлены над полями R, Q и над кольцом Z. Степень многочлена. Кольца многочленов |  |
| 2 | Многочлены над полями R, Q и над кольцом Z. Кольца многочленов. |  |
| 3 | Делимость и деление многочленов с остатком. Алгоритмы деления с остатком. |  |
| 4 | Делимость и деление многочленов с остатком. Алгоритмы деления с остатком. |  |
| 5 | Теорема Безу. Корни многочленов. Следствия из теоремы Безу: теоремы о делимости на двучлен и о числе корней многочленов. Кратные корни. |  |
| 6 | Делимость и деление многочленов. Алгоритмы деления. |  |
| 7 | Полностью разложимые многочлены и система Виета. Общая теорема Виета. |  |
| 8 | Квадратичные неравенства: метод интервалов и схема знаков квадратного трехчлена. |  |
| 9 | Кубические многочлены. Теорема о существовании корня у полинома нечетной степени. |  |
| 10 | Кубические многочлены. Угадывание корней и разложение. |  |
| 11 | Куб суммы и куб разности. |  |
| 12 | Линейная замена и укороченное кубическое уравнение. |  |
| 13 | Графический анализ кубического уравнения х3 + ах – b. |  |
| 14 | Неприводимый случай (три корня) и необходимость комплексных чисел. |  |
| 15 | Уравнения четвертой степени. Биквадратные уравнения. Представление о методе замены. |  |
| 16 | Решение уравнений методом замены. |  |
| 17 | Линейная замена, основанная на симметрии. Угадывание корней. Разложение. |  |
| 18 | Метод неопределенных коэффициентов. |  |
| 19 | Полиномиальные уравнения высших степеней. Понижение степени заменой и разложением. |  |
| 20 | Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. |  |
| 21 | Применение теорем о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. |  |
| 22 | Приемы установления иррациональности и рациональности чисел. |  |
| 23 | Приемы установления иррациональности и рациональности чисел. |  |
| 24 | Приемы установления иррациональности и рациональности чисел. |  |
|  | **Логика алгебраических задач** |  |
| 25 | Элементарные алгебраические задачи как предложения с переменными. Множество решений задач. Следование и равносильность (эквивалентность) задач. |  |
| 26 | Уравнения с переменными. Числовые неравенства и неравенства с переменной. Свойства числовых неравенств. |  |
| 27 | Сложные (составные) алгебраические задачи. Системы и совокупности задач. |  |
| 28 | Сложные (составные) алгебраические задачи. Системы и совокупности задач. |  |
| 29 | Алгебраические задачи с параметрами. |  |
| 30 | Алгебраические задачи с параметрами. |  |
| 31 | Алгебраические задачи с параметрами. |  |
| 32 | Интерпретация задач с параметрами на координатной плоскости. |  |
| 33 | Интерпретация задач с параметрами на координатной плоскости. |  |
| 34 | Интерпретация задач с параметрами на координатной плоскости. |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **11 класс** |  |
|  | **Методы и приёмы решения задач элементарной математики.** |  |
| 35 | Уравнения и неравенства первой и второй степени с двумя переменными, содержащие переменные под знаком модуля. |  |
| 36 | Уравнения и неравенства первой и второй степени с двумя переменными, содержащие переменные под знаком модуля. |  |
| 37 | Уравнения первой степени с параметрами, содержащие переменную под знаком модуля. |  |
| 38 | Уравнения первой степени с параметрами, содержащие переменную под знаком модуля. |  |
| 39 | Неравенства первой степени с параметрами, содержащие переменную под знаком модуля. |  |
| 40 | Неравенства первой степени с параметрами, содержащие переменную под знаком модуля. |  |
| 41 | Решение уравнений с параметрами, сводящиеся к исследованию расположения корней квадратичной функции. |  |
| 42 | Решение неравенств с параметрами, сводящиеся к исследованию расположения корней квадратичной функции. |  |
| 43 | Решение неравенств методом сопоставления интервалов. |  |
| 44 | Решение неравенств методом сопоставления интервалов. |  |
| 45 | Иррациональные уравнения. |  |
| 46 | Иррациональные уравнения. |  |
| 47 | Иррациональные неравенства. |  |
| 48 | Иррациональные неравенства. |  |
| 49 | Показательные уравнения. |  |
| 50 | Показательные неравенства. |  |
| 51 | Логарифмические уравнения. |  |
| 52 | Логарифмические неравенства. |  |
| 53 | Иррациональные уравнения с параметрами. |  |
| 54 | Иррациональные уравнения с параметрами. |  |
| 55 | Иррациональные неравенства с параметрами. |  |
| 56 | Иррациональные неравенства с параметрами. |  |
|  | **Методы и приёмы решения стереометрических задач.** |  |
| 57 | Векторно-координатный метод решения стереометрических задач. |  |
| 58 | Векторно-координатный метод решения стереометрических задач. |  |
| 59 | Векторно-координатный метод решения стереометрических задач. |  |
| 60 | Векторно-координатный метод решения стереометрических задач. |  |
| 61 | Решение стереометрических задач методом вспомогательных элементов. |  |
| 62 | Решение стереометрических задач методом вспомогательных элементов. |  |
| 63 | Метрические задачи, решение которых основано на свойствах скалярного произведения векторов. |  |
| 64 | Метрические задачи, решение которых основано на свойствах скалярного произведения векторов. |  |
| 65 | Решение стереометрических задач с помощью свойств вневписанной окружности. |  |
| 66 | Решение стереометрических задач с помощью свойств вневписанной окружности. |  |
| 67 | Решение стереометрических задач с помощью свойств вневписанной окружности. |  |
| 68 | Решение стереометрических задач с помощью свойств вневписанной окружности. |  |