***Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение***

***"Средняя школа № 106***

***с углубленным изучением математики"***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Рассмотрено**  на заседании методического  объединения учителей  политехнического цикла  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Руководитель МО  Г.А.Потапчик  «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023г. |  | **Согласовано**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Заместитель директора по воспитательной работе  Гайгалос С.Н.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023г. |  |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Решение сложных олимпиадных задач по математике»**

**группа 1 - 10 класс**

**группа 2 - 11 класс**

**Руководитель кружка**

**Мартынова Л.А.**

**г. Железногорск**

**2023-2024 г.**

**Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности  "Решение сложных олимпиадных задач по математике" составлена на основе федерального компонента государственного стандарта основного общего образования.

Программа предназначена **для двух групп учащихся**. 1 группа - учащиеся 10 класса, 2 группа - учащиеся 11 класса.

Для каждой группы по программе отведены часы из расчета 102 часа в год, 3 часа в неделю для каждой группы. Продолжительность 1 учебного часа - 45 минут. Продолжительность программы - 1 учебный год, 34 недели.

Занятия проводятся в учебном кабинете математики. Форма занятий - очная.

Цель и задачи работы, ожидаемые результаты, тематика занятий, формы работы и аттестации для групп одинаковые. Расписание работы для каждой группы составляется индивидуально.

**Цель:** формирование и развитие у обучающихся умения решать нестандартные задачи по математике

**Задачи программы:**

1. Формировать интеллектуальное развитие обучающегося;
2. формировать внимания, воображения, качества мышления, характерных для физико-математической деятельности;
3. способствовать овладению обучающимися приемами поисковой и исследовательской деятельности, конкретными знаниями в области математики;

**Результаты освоения программы**

**Личностными результатами** являются:

1. Сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
2. Убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к математике как элементу общечеловеческой культуры;
3. Готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
4. Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметными результатами** являются:

1. Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной  деятельности,  постановки  целей,  планирования,  самоконтроля  и оценки
2. Понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
3. Формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
4. Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
5. Развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
6. Освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
7. Формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Предметными результатами** являются:

1. Умение проводить тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений;
2. Решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, доказывать неравенства;
3. Решать системы уравнений и неравенств; системы линейных алгебраических уравнений методами Гаусса, Крамера;
4. Выполнять действия над комплексными числами, заданными в различных формах; находить комплексные корни многочленов;
5. Делить многочлен на многочлен с остатком, применять алгоритм Евклида для многочленов, пользоваться схемой Горнера;
6. Строить графики некоторых элементарных функций элементарными методами и проводить преобразования графиков;
7. Применять теоремы о пределах, раскрывать неопределенности; вычислять некоторые пределы функций;
8. Находить производные элементарных функций, сложных функций;
9. Применять производную к исследованию функций и построению графиков,
10. Доказательство тождеств и решению неравенств;
11. Находить первообразные элементарных функций, применять основные методы вычисления неопределенных интегралов;
12. Применять формул комбинаторики;
13. Вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов), используя изученные формулы, а также аппарат алгебры, тригонометрии, математического анализа;
14. Применять основные методы геометрии (проецирование, преобразований, векторный, координатный) к решению геометрических задач.

**Коммуникативные умения:** докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

**Формами контроля** являются:

1. Самостоятельная работа по решению задач;
2. Письменные отчёты по результатам проведённых исследовательских работ;
3. Сообщения по результатам выполнения домашних экспериментальных заданий;

**Форма аттестации** по программе для каждой группы - зачет.

**Содержание программного материала**

**Программа состоит из трех блоков**:

1. События и их вероятности.

2. Решение задач с модулем и параметром.

3.Решение олимпиадных задач.

Каждый блок имеет свое содержание, тематическое планирование.

**Блок 1 «События и их вероятности»**

**Содержание блока**

**Математическое описание случайных явлений**.Переход от интуитивных представлений о событиях и их вероятностях к минимальной формализации этих предс-тавлений. Вводится понятие случайного опыта и элементарного события как возможного результата этого опыта.

**Вероятности случайных событий**. Сложение и умножение   вероятностей.Развивается алгебраический механизм вычисления вероятностей. Знакомство с противо-положными событиями, несовместными событиями, объединением и пересечением, фор-мулами сложения и умножения вероятностей.

**Элементы комбинаторики**.Рассматриваются задачи на расчет вероятностей. Знакомимся с правилом умножения, числом перестановок, числом сочетаний.

**Тематическое планирование**

|  |  |
| --- | --- |
| Темы | количество часов |
| **Математическое описание случайных явлений 11ч** | |
| Случайные опыты  Элементарные события | 1 |
| Равновозможные элементарные события  Вероятности элементарных событий | 2 |
| Благоприятствующие элементарные события | 1 |
| Вероятности событий | 4 |
| Опыты с равновозможными элементарными событиями | 3 |
| **Вероятности случайных событий. Сложение и умножение вероятностей 9ч** | |
| Противоположное событие. Диаграммы Эйлера | 1 |
| Объединение событий  Пересечение событий | 2 |
| Несовместные события. Правило сложения вероятностей | 2 |
| Формула сложения вероятностей | 2 |
| Случайный выбор. Практическое задание  Независимые события. Умножение вероятностей | 2 |
| **Элементы комбинаторики 14ч** | |
| Правило умножения | 2 |
| Перестановки. Факториал | 2 |
| Правило умножения и перестановки в задачах на вычисление вероятностей | 2 |
| Сочетания | 2 |
| Сочетания в задачах на вычисление вероятностей | 2 |
| Теорема о полной вероятности. Теорема Байеса | 2 |
| Понятие об априорных и апостериорных вероятностях гипотез | 1 |
|  |  |
| Зачетная работа | 1 |
| Всего | 34 |

**Блок 2** **«Решение задач с модулем и параметром»**

**Содержание**

**Тема 1. Понятие модуля. Упрощение выражений.**

Понятие модуля, его геометрический смысл. Упрочение выражений, содержащих модуль. Линейные уравнения, содержащие модуль. Решение линейных уравнений, используя геометрический смысл модуля.

**Тема 2 Решение уравнений, содержащих знак модуля.**

Квадратные уравнения, содержащие под модулем линейный двучлен. Решение квадратных уравнений, содержащих модуль.

**Тема 3. Построение графиков функций, содержащих знак модуля.**

Понятие графика функций, содержащих модуль. Виды графиков функций. Построение графиков функций различных видов и исследование их свойств. Различные способы их построения.

**Тема 4. Графическая интерпретация решения уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.**

Решение уравнений со знаком модуля графическим способом.

**Тема 5. Системы линейных уравнений, содержащих модуль.**

Понятие системы уравнений, содержащих под модулем только одну переменную, системы уравнений, содержащих под модулем две переменную.

**Тема 6. Решение неравенств с модулем.**

Неравенства, содержащие под модулем линейный двучлен. Нахождения области определения.

**Тема 7. Зачет по блоку « Уравнения и неравенства, содержащие модуль».**

**Тема 8. Линейные уравнения и системы с параметрами.**

Понятие «параметр». График линейной функции. Зависимость расположения графика функции от коэффициентов. Общий вид уравнения прямой. Линейные уравнения, содержащие параметр. Зависимость, количества решений системы линейных уравнений от коэффициентов.

**Тема 9. Существование корней квадратного трехчлена.**

Понятие квадратного трехчлена, корней квадратного трехчлена. Зависимость существования корней квадратного трехчлена от дискриминанта. Решение квадратных уравнений с параметром.

**Тема 10. Теорема Виета. Обратная теорема Виета.**

Решение квадратных уравнений с использованием теоремы Виета и обратной теоремы Виета. Расположение корней квадратного трехчлена. Решение задач на расположение корней квадратного трехчлена.

**Тема 11. Графический способ решения уравнений с параметрами.**Графический способ решения уравнений с параметрами**.**

**Тема 12. Зачет по блоку «Задачи с параметрами».**

**Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Количество часов |
| 1 | Понятие модуль. Упрощение выражений. | 3 |
| 2 | Решение уравнений, содержащих знак модуля | 3 |
| 3 | Построение графиков функций, содержащих знак  модуля. | 3 |
| 4 | Графическая интерпретация решения уравнений, содержащих переменную под знаком модуля. | 5 |
| 5 | Системы линейных уравнений, содержащих модуль. | 3 |
| 6 | Решение неравенств с модулем. | 3 |
| 7 | Линейные уравнения и системы с параметрами. | 4 |
| 8 | Существование корней квадратного трехчлена. | 4 |
| 9 | Теорема Виета. Обратная теорема Виета. | 1 |
| 10 | Графический способ решения уравнений с параметрами. | 4 |
| 11 | Зачётная работа | 1 |
|  | Итого | 34 |

**Блок 3** **«Решение олимпиадных задач».**

**Содержание**

**Математическое соревнование**

Понятие графа. Степени вершин и подсчет числа ребер. Эйлеровы графы. Решение задач. Составление сборника задач. Изоморфизм. Графы деревья. Ориентированные графы.

**Принцип Дирихле**

Чередование. Разбиение на пары. Четность и нечетность. Практическая работа. Игры. Проверка на четность. «Манипулирование» четностью в задачах. «Манипулирование» четностью в игре.

**Текстовые задачи**

Непосредственное составление соединений из небольшого количества предметов. Перестановки. Решение комбинаторных задач с помощью графов. Магические и латинские квадраты. Фигуры, рисуемые одним росчерком. Исторические комбинаторные задачи. Комбинаторно – лингвистические задачи. Комбинаторные головоломки. Решение комбинаторных задач с помощью умножения. Перестановки.

**Логические задачи**

Исторический обзор. Вероятность. Эксперимент. Испытание. Игры с кубиком. Равновозможные случаи. События. Вероятность события. Случайные исходы. Решение вероятностных задач с помощью комбинаторики. Невозможные, случайные, достоверные события.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п\п** | **Тема занятия и количество часов** | |
| 1 | Принцип Дирихле и делимость целых чисел | 2 |
| 2 | ПринципДирихле в геометрии | 1 |
| 3 | Окраска площади и ее частей | 1 |
| 4 | Истинные и ложные высказывания | 1 |
| 5 | Переливания и взвешивания | 1 |
| 6 | Четность | 1 |
| 7 | Знакомства, теория Рамсея | 2 |
| 8 | Игры и стратегии | 1 |
| 9 | Простые и составные числа | 1 |
| 10 | Остатки | 1 |
| 11 | Сравнения по модулю | 1 |
| 12 | Признаки делимости | 1 |
| 13 | Различные системы счисления | 1 |
| 14 | Наибольший общий делитель | 1 |
| 15 | Линейные уравнения и уравнения с параметрами | 2 |
| 16 | Системы линейных уравнений с параметрами | 1 |
| 17 | Нелинейные системы | 2 |
| 18 | Системы уравнений | 2 |
| 19 | Решение линейных уравнений в целых числах | 1 |
| 20 | ТеоремыФерма и Эйлера | 1 |
| 21 | Числовые неравенства | 1 |
| 22 | Доказательство неравенств | 1 |
| 23 | Текстовые задачи | 2 |
| 24 | Последовательности и суммы | 1 |
| 25 | Цепные дроби | 1 |
| 26 | Многочлены | 1 |
| 27 | Понятие об алгебраических структурах | 1 |
| 28 | Зачётная работа | 1 |
|  | Итого 34ч |  |

**Список литературы и информационных ресурсов:**

**для учащихся:**

1. Н.Я. Виленкин, Л.П. Шибасов, З.Ф. Шибасова. За страницами учебника математики: Арифметика. Алгебра. Геометрия: Кн. для учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений. - М.: Просвещение: АО «Учеб. лит.» 1996;
2. Л.Ф. Пичурин. За страницами учебника алгебры: Кн. для учащихся 9-11 кл.сред. шк. – М.: Просвещение, 1990;
3. И.Ф. Шарыгин. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учеб.пособие для 10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1989;
4. И.Ф. Шарыгин, В.И. Голубев. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учеб.пособие для 11 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1991.
5. Сайт федерального центра информационных образовательных ресурсов [http://www.fcior.edu.ru/](https://www.google.com/url?q=http://www.fcior.edu.ru/&sa=D&usg=AFQjCNFpaTSmSPhpqRSTWq5F7nd8J_YmFA)
6. Сайт единой коллекции цифровых образовательных ресурсов [http://school-collection.edu.ru/](https://www.google.com/url?q=http://school-collection.edu.ru/&sa=D&usg=AFQjCNFg8Gtfo1eBcnPP8_6-OMVeXyUWZw)

**для учителя:**

1. А.М. Абрамов, Н.Я. Виленкин и др. Факультативный курс / под редакцией В. В. Фирсова/ Составитель: С.И. Шварцбурд – М.: Просвещение, 1980;
2. И.Н. Антипов, В.Н. Березин, А.А. Егоров, Ю.Д. Кабалевский и др. Методика факультативных занятий в 9-10 классах: Избр.вопросы математики. Пособие для учителей / Сост.: И.Л. Никольская, В.В. Фирсов. – М.: Просвещение, 1983;
3. Н.Я. Виленкин, Л.П. Шибасов, З.Ф. Шибасова. За страницами учебника математики: Арифметика. Алгебра. Геометрия: Кн. для учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений. - М.: Просвещение: АО «Учеб. лит.» 1996;
4. И.С. Петраков. Математические кружки в 9-11 классах: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1987;
5. Л.Ф. Пичурин. За страницами учебника алгебры: Кн. для учащихся 9-11 кл. сред.шк. – М.: Просвещение, 1990;
6. И.Ф. Шарыгин. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учеб.пособие для 10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1989;
7. И.Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учеб.пособие для 11 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1991.
8. Сайт федерального центра информационных образовательных ресурсов [http://www.fcior.edu.ru/](https://www.google.com/url?q=http://www.fcior.edu.ru/&sa=D&usg=AFQjCNFpaTSmSPhpqRSTWq5F7nd8J_YmFA)
9. Сайт единой коллекции цифровых образовательных ресурсов [http://school-collection.edu.ru/](https://www.google.com/url?q=http://school-collection.edu.ru/&sa=D&usg=AFQjCNFg8Gtfo1eBcnPP8_6-OMVeXyUWZw)

**Материально-техническая база**

1.Учебный кабинет математики

2.Доска, компьютер, принтер.

3. Наборы дидактических и раздаточных материалов по темам программы.