**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение**

**городского округа «Город Архангельск»**

**«Средняя школа №52 имени героя Советского Союза Г.И. Катарина»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДЕНО приказом  Директора МБОУ СШ №52  № 211  «02» сентября 2024 г. |

**ПРОГРАММА**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Сложные вопросы математики»**

**Возраст детей: 17-18 лет**

Составил (а):

*Егорова Елена Викторовна*

*Учитель математики*

Архангельск

2024

**Пояснительная записка**

Рабочая программа кружка **«Избранные вопросы математики»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта второго поколения основного общего образования, Концепции фундаментального ядра содержания общего образования, примерной программы основного общего образования по математике (М.: МОН, 2005), Федерального Закона об образовании, Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

Она предназначена для повышения эффективности изучения математики учащимися 11 класса и предусматривает их подготовку к дальнейшему математическому образованию.

Содержание является дополнением к учебному материалу, характеризуется теми же базисными понятиями и их структурой, но не дублирует его и не выполняет функции дополнительных занятий. Занятия направлены на дальнейшее обучению в системе высшего и среднего профессионального образования.

Данная программа дает учащимся возможность познакомиться с нестандартными приемами решения математических задач, способствует формированию и развитию таких качеств, как интеллектуальная восприимчивость и способность к усвоению новой информации, гибкость и независимость логического мышления.

**Цель программы:** развитие у учащихся умений решать текстовые задачи различными способами, задачи на простейшие математические модели и на проценты, решать уравнения и неравенства, задачи с применением производной и интеграла, геометрических задач.

**Задачи:**

**-** *обучающие: (формирование познавательных и логических УУД)*

* Формирование "базы знаний" по алгебре, геометрии и реальной математике, позволяющей беспрепятственно оперировать математическим материалом вне зависимости от способа проверки знаний.
* Научить правильной интерпретации спорных формулировок заданий.
* Развить навыки решения тестов.
* Научить максимально эффективно распределять время, отведенное на выполнение задания.
* Подготовить к успешному освоению курса математики.

*- развивающие: (формирование регулятивных УУД)*

* умение ставить перед собой цель ***–* целеполагание**, как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
* планировать свою работу - **планирование** – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
* **контроль** в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
* **оценка** - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;

**-** *воспитательные: (формирование коммуникативных и личностных УУД)*

* формировать умение слушать и вступать в диалог;
* воспитывать ответственность и аккуратность;
* участвовать в коллективном обсуждении, при этом учиться умению осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме;
* **смыслообразование** т. е. установлению учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, другими словами, между результатом-продуктом учения, побуждающим деятельность, и тем, ради чего она осуществляется, самоорганизация.

**Направленность –** естественно-научная

**Контингент**. Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы

16 – 18 лет, обучающиеся 11 класса общеобразовательных учреждений.

**Сроки реализации программы.**

Программа рассчитана на 1 год, рассчитана на 68 часов (34 недели).

**Формы и режим занятий**

Занятия проходят по 2 часа в неделю

Методы и формы обучения определяются требованиями обучения, с учетом индивидуальных и возрастных особенностей учащихся, развития и саморазвития личности. В связи с этим основные приоритеты методики изучения программы:

* обучение через опыт и сотрудничество;
* учет индивидуальных особенностей и потребностей учащихся;
* интерактивность;
* личностно - деятельностный и субъект – субъективный подход (большее внимание к личности учащегося, а не целям учителя, равноправное их взаимодействие).

**Планируемые результаты**

***Личностные***

* умение самостоятельного выполнения работ и осознание личной ответственности за проделанную работу;
* правила общения (знание правил общения и их применение);
* основы мотивации учебной деятельности и личностного смысла учения, понимание необходимости расширения знаний, интерес к освоению новых знаний и способов  
  действий; положительное отношение к обучению математике;
* понимание причин успеха в учебной деятельности;
* умение использовать освоенные математические способы  
  познания для решения несложных учебных задач.
* интереса к отражению математическими способами отношений между различными объектами окружающего мира;
* потребности в проведении самоконтроля и в оценке результатов учебной деятельности.

***Метапредметные***  
 ***Регулятивные УУД***

* составлять под руководством учителя план действий для решения учебных задач;
* выполнять план действий и проводить пошаговый контроль его выполнения в сотрудничестве с учителем и одноклассниками;
* в сотрудничестве с учителем находить несколько способов решения учебной задачи, выбирать наиболее рациональный.
* выполнять учебные действия в устной и письменной форме, использовать математические термины, символы и знаки;
* контролировать ход совместной работы и оказывать помощь товарищу в случаях затруднений.

***Познавательные УУД***

* строить модели математических понятий и отношений, ситуаций, описанных в задачах;
* описывать результаты учебных действий, используя математические термины и записи;
* иметь представление о базовых межпредметных понятиях: числе, величине, геометрической фигуре;
* применять полученные знания в изменённых условиях;
* осваивать способы решения задач творческого и поискового характера;
* выделять из предложенного текста информацию по заданному условию, дополнять ею текст задачи с недостающими данными, составлять по ней текстовые задачи с разными вопросами и решать их.
* осуществлять расширенный поиск нужной информации в различных источниках, использовать её для решения задач, математических сообщений, изготовления объектов с использованием свойств геометрических фигур;
* анализировать и систематизировать собранную информацию и представлять её в предложенной форме (пересказ, текст, таблицы);
* устанавливать правило, по которому составлена последовательность объектов, продолжать её или восстанавливать в ней пропущенные объекты;
* проводить классификацию объектов по заданному или самостоятельно найденному признаку;
* обосновывать свои суждения, проводить аналогии и делать несложные обобщения.

***Коммуникативные УУД***

* строить речевое высказывание в устной форме, использовать математическую терминологию;
* оценивать различные подходы и точки зрения на обсуждаемый вопрос;
* уважительно вести диалог с товарищами, стремиться к тому, чтобы учитывать разные мнения;
* принимать активное участие в работе в паре и в группе с одноклассниками: определять общие цели работы, намечать способы их достижения, распределять роли в совместной деятельности, анализировать ход и результаты проделанной работы;
* осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимную помощь.
* самостоятельно оценивать различные подходы и точки зрения, высказывать своё мнение, аргументированно его обосновывать;
* контролировать ход совместной работы и оказывать помощь товарищу в случаях затруднения.

***Предметные***

* формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
* развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений ;
* решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия;
* находить закономерность в значении признаков, в расположении предметов;
* применение способа поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию ;
* составление плана решения задачи, выделение этапов ее решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи;
* нахождение процента от числа, числа по проценту от него, нахождения процентного отношения двух чисел, нахождения процентного снижения или процентного повышения величины;

развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;

* овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
* выполнение несложных преобразований целых, дробно рациональных выражений и выражений с квадратными корнями; раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращенного умножения;
* решение линейных и квадратных уравнений и неравенств, уравнений и неравенств, сводящихся к линейным или квадратным, систем уравнений и неравенств, изображение решений неравенств и их систем на числовой прямой;
* овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;
* нахождение по графику значений функции, области определения, множества значений, нулей функции, промежутков знакопостоянства, промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения функции ;
* оперирование на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
* овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;
* овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений.

**Содержание программы**

***Числа, корни, степени (8 часов)***

Цель: Обобщить, систематизировать и углубить знания о решении задач с целыми, действительными, рациональными и иррациональными числами, степенями с целым и рациональным показателем, задач с дробями, модулями и на проценты. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

***Текстовые задачи и простейшие математические модели (8 часов).***

Цель: Обобщить, систематизировать и углубить знания о решении текстовых задачах и их применении в различных сферах деятельности человека. Познакомить со способами построения и исследования простейших математических моделей, с методами решения задач ЕГЭ типа В12 и С6.

***Тригонометрические функции и тригонометрические выражения (6 часов).***

Цель: Обобщить, систематизировать и углубить умения вычислять значения тригонометрических функций и выполнять преобразования тригонометрических выражений. Ознакомить с применением знаний о тригонометрических функциях при решении задач повышенной сложности по физике по темам «Механика», «Электричество» и «Магнетизм».

***Уравнения и неравенства (16 часов).***

Цель: Обобщить, систематизировать и углубить знания о рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнениях и неравенствах, системах уравнений, уравнениях с модулем, рациональных неравенствах и системах неравенств, об использовании свойств графиков функций при решении уравнений и неравенств. Ознакомить с применением математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики, с использованием показательных и логарифмических уравнений для расчета задач по физике по теме «Ядерная физика», а также с методами решения задания ЕГЭ типа С1, С3.

***Параметры (6 часов)***

Цель: Познакомить с решением линейных и квадратных уравнений и неравенств с параметрами, с решение заданий ЕГЭ типа С5.

***Производные и интегралы (6 часов).***

Цель: Обобщить, систематизировать и углубить знания о производной и первообразной функции. Ознакомить с применением производной для нахождения скорости для процесса, заданного формулой или графиком***,*** с использованием производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально- экономических, задачах, применением интеграла в физике (в темах «Механика», «Молекулярная физика», для вычисления массы тела, с заданной неравномерно распределенной плотностью) и геометрии для вычисления площадей, объемов пространственных фигур.

***Планиметрия (9 часов***).

Цель: Обобщить, систематизировать и углубить знания о треугольниках, четырехугольниках, окружности, круге, многоугольниках, координатах и векторах. Познакомить с решением заданий ЕГЭ типа С4.

***Стереометрия (9 часов).***

Цель: Обобщить, систематизировать и углубить знания о прямых, плоскостях и векторах в пространстве, многогранниках, телах вращения. Ознакомить с приемами решения стереометрических задач повышенной сложности, с решением заданий ЕГЭ типа С2.

**В результате изучения программыучащиеся должны знать / уметь:**

* проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
* моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
* решать рациональные, иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
* решать задачи с параметрами и модулями;
* решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических, алгебраических величин, применяя изученные математические формулы, уравнения и неравенства;
* решать прикладные задачи с применением производных и интегралов;
* проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность полученных результатов;
* пользоваться справочной литературой и таблицами.

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п./п.** | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | |
| Всего | Теория | Практика |
| **1.** | Числа, корни, степени. | 8 | 2 | 6 |
| **2.** | Текстовые задачи и простейшие математические модели. | 8 | 3 | 5 |
| **3.** | Тригонометрические функции и тригонометрические выражения. Логарифмы. | 6 | 2 | 4 |
| **4.** | Уравнения и неравенства. | 16 | 4 | 12 |
| **5.** | Параметры. Теория вероятностей. | 6 | 2 | 4 |
| **6.** | Производные. Задачи с физической формулировкой. | 6 | 2 | 4 |
| **7.** | Планиметрия. | 9 | 2 | 7 |
| **8.** | Стереометрия. Промежуточная аттестация | 9 | 2 | 7 |
|  | Итого | 68 | 19 | 49 |

**Календарно-тематическое планирование.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема | Кол-во  часов | Дата | Содержание деятельности |
| Числа, корни, степени (8 ч.) | | | | |
| 1,2 | Рациональные выражения. | 2 |  | Решение задач с целыми, действительными, рациональными и иррациональными числами, степенями с целым и рациональным показателем, задач с дробями, модулями и на проценты. |
| 3,4 | Арифметический корень. | 2 |  |
| 5,6 | Выражения, содержащие степень. | 2 |  |
| 7,8 | Преобразования выражений. | 2 |  |
| Текстовые задачи и простейшие математические модели (8 ч.) | | | | |
| 9,10 | Задачи на движение. Нахождение средней скорости. | 2 |  | Решение текстовых задач и их применение в различных сферах деятельности человека. Знакомство со способами построения и исследования простейших математических моделей, с методами решения текстовых задач. |
| 11,12 | Задачи на смеси. | 2 |  |
| 13,14 | Задачи на работу и на прогрессии. | 2 |  |
| 15,16 | Задачи на проценты и на «сложные» проценты. | 2 |  |
| Тригонометрические функции и тригонометрические выражения. Логарифмы (6 ч.) | | | | |
| 17,18 | Тригонометрические выражения. | 2 |  | Вычисление значений тригонометри-ческих функций и выполнение преоб-разований тригонометрических выражений. Знакомство с применени-ем знаний о тригонометрических фун-кциях при решении задач повышенной сложности по физике по темам «Меха-ника», «Электричество» и «Магнетизм». |
| 19,20 | Логарифмические выражения. | 2 |  |
| 21,22 | Преобразования выражений. | 2 |  |
| Уравнения и неравенства (16 ч.) | | | | |
| 23,24 | Рациональные уравнения. | 2 |  | Решение различных уравнений, систем уравнений, неравенств, систем неравенств. Знакомство с применением математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики, с использованием показательных и логарифмических уравнений для расчета задач по физике по теме «Ядерная физика» |
| 25,26 | Иррациональные уравнения. | 2 |  |
| 27,28 | Показательные уравнения. | 2 |  |
| 29,30 | Логарифмические уравнения. | 2 |  |
| 31,32 | Тригонометрические уравнения. | 2 |  |
| 33,34 | Уравнения смешанного типа. | 2 |  |
| 35,36 | Решение уравнений. | 2 |  |
| 37,38 | Решение уравнений. | 2 |  |
| Параметры. Теория вероятностей. (6 ч.) | | | | |
| 39,40 | Решение задач с параметрами. | 2 |  | Решение уравнений и неравенств и их систем с параметрами. Решение задач на нахождение вероятности событий. |
| 41,42 | Теория вероятностей. | 2 |  |
| 43,44 | Теория вероятностей. | 2 |  |
| Производные. Задачи с физической формулировкой (6 ч.) | | | | |
| 45,46 | Производная. Исследование функций с помощью производной. | 2 |  | Знакомство с применением производ-ной для нахождения скорости измене-ния процесса, заданного формулой или графиком***,*** с использованием про-изводной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах, применением интеграла в физике. |
| 47,48 | Производная. Исследование функций с помощью производной. | 2 |  |
| 49,50 | Задачи с физической формулировкой. | 2 |  |
| Планиметрия (9 ч.) | | | | |
| 51,52,53 | Площадь и периметр. Координаты и вектора. | 3 |  | Решение задач на различные сочетания геометрических фигур: треугольников, четырехугольников, окружностей, кругов, многоугольников. Решение задач, используя векторы и метод координат. |
| 54,55,56 | Вычисление углов. Метрические соотношения в треугольнике. | 3 |  |
| 57,58,59 | Трапеция и параллелограмм. Вписанная и описанная окружности. | 3 |  |
| Стереометрия (9 ч.) | | | | |
| 60,61 | Нахождение элементов пирамиды и призмы. | 2 |  | Решение задач на различные сочетания геометрических фигур и тел в пространстве: прямых, плоскостей, многогранников, тел вращения. Решение задач, используя векторы и метод координат в пространстве. Ознакомить с приемами решения стереометрических задач повышенной сложности. |
| 62,63 | Нахождение элементов пирамиды и призмы. | 2 |  |
| 64  65 | Площадь поверхности и объём. | 2 |  |
| 66,67,68 | Площадь поверхности и объём. | 3 |  |

**Материально-техническое оснащение занятий:**

Кабинет для обучения:

- доска - 1 шт.

- парты - 15 шт.

- учительский стол - 1 шт.

- стулья - 30 шт.

- шкафы для хранения методической литературы и дидактических пособий - 2 шт.

Учебно- методическое обеспечение программы

специальная справочная литература

методическая литература

дидактический и раздаточный материал

набор КИМов ГИА и ЕГЭ прошлых лет

Литература.

1. А.С. Зеленский. О.Н. Василенко. Сборник задач вступительных экзаменов». М.: Научно- технический центр «Университетский», 2001.
2. С.И.Колесникова «Домашний репетитор. Решение сложных задач Единого Государственного экзамена», Москва Айрис Пресс, 2007.
3. В.С. Крамор. Повторяем и систематизируем курс алгебры и начала анализа. Москва, «Просвещение», 1990 г.
4. Е.Д. Кулагин, В.П. Норин, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. «3000 конкурсных задач по математике», М. Айрис Пресс. Рольф, 1999 г.
5. М.А. Куканов. Математика 9-11 классы: решение заданий ЕГЭ высокой степени сложности. Основные методы и приемы. Волгоград:Учитель, 2009 г.
6. А. Н. Павлов. Геометрия: Планиметрия в тезисах и решениях. 9 класс (http://fb2lib.net.ru)
7. С.В. Процко. Конкурсные задачи по математике для поступающих в вузы ( с решениями). Минск, НТЦ АПИ, 1996 г.
8. Сагателова Л.С.. Геометрия. Решаем задачи по планиметрии. Практикум: элективный курс.- Волгоград: Учитель, 2009 г.
9. С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов. Книга для учителя. Изучение геометрии в 10-11 классах. М.: Просвещение, 2004.
10. К.У. Шахно «Как готовиться к приемным экзаменам в вуз по математике», Издательство «Вышэйшая школа», Минск,1973 г.
11. И.Ф. Шарыгин, В.И. Голубев. Факультативный курс по математике. Решение задач. Учебное пособие для 11 класса средней школы. М., Просвещение,1991.
12. Шварцбурд С.И. и др. Состояние и перспективы факультативных занятий

по математике: пособие для учителя. – М., 1977.