

Федеральное автономное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный институт международных отношений
(университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации»
Ташкентский филиал
Лицей МГИМО -Ташкент

ПРИНЯТО
на заседании Педагогического совета
Протокол от 31.08.23 № 1

УТВЕРЖДАЮ
Академический директор
филиала МГИМО
М.Т. Бакоев
Приказ от 31.08.23 № 6-К



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по внеурочной деятельности
Занимательная математика
10-11 КЛАССЫ

Составитель: Никулина Е.Д.

г. Ташкент
2023 г.

Пояснительная записка.

Материал математического кружка содержит занимательные задачи, исторические экскурсы, математический фольклор разных стран, задачи на переливание, метод неопределённых коэффициентов и метод математической индукции и другой материал, способствующий повышению интереса к математике.

Состояние математической подготовки учащихся характеризуется в первую очередь умением решать задачи. С другой стороны, задачи – это основное средство развития математического мышления обучающихся. Занимательны задачи на переливание, нестандартны сложные задачи, познавательны решения задач с помощью систем уравнений. Они развивают любознательность, сообразительность, интуицию, наблюдательность, настойчивость в преодолении трудностей.

Программа рассчитанная на 2 года обучения, в 10 классе - на 1 час в неделю, в 11 классе - на 1 часа в неделю дополняет базовую программу, способствует развитию познавательной активности, интереса к математике, повышению математической культуры.

Цель:

- развить математическое мышление школьников и их творческие способности;
- углубить знания, умения и навыки, полученные за курс основной школы;
- научить самостоятельно, добывать знания из дополнительной литературы.

Задачи:

- воспитать творческую активность учащихся в процессе изучения математики;
- оказать конкретную помощь обучающимся в решении задач ЕГЭ, олимпиадных задач;
- способствовать повышению интереса к математике, развитию логического мышления.

1. Личностные, метапредметные, предметные результаты освоения учебного предмета «Математика»

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех ступенях школы. Обучение математике в основной школе направлено на достижение следующих *результатов*:

1) в направлении личностного развития:

- Формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- Развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- Формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;

- Воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- Формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- Развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;
- Умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- Критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- Представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- Креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- Умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- Способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

2) в метапредметном направлении:

- Развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- Формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
- Первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- 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, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- Умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- Умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- Умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, 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;

3) в предметном направлении:

- Овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;

- Создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности;
- Овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания, представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, вероятность) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- Умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики;
- Развитие представлений о числе, натуральных чисел, овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- Овладение основными способами представления и анализа статистических данных; наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о вероятностных моделях;
- Усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, о пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;
- Умения измерять длины отрезков, величины углов, использовать формулы для нахождения периметров, площадей и объемов геометрических фигур;
- Умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.
- Умение проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- Умение распознавать виды математических утверждений (аксиомы, определения, теоремы и др.), прямые и обратные теоремы;
- Овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований рациональных выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств, умение использовать идею координат на плоскости для интерпретации уравнений, неравенств, систем, умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из различных разделов курса;
- Овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение на основе функционально-графических представлений описывать и анализировать реальные зависимости;
- Овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений
- Использование роли аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- Знакомство с идеей расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- Умение определить значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- Умение различать требования, предъявляемые к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике.

Планируемые предметные результаты освоения курса Решение сложных математических задач 9 класс.

Ученик научится	Ученик получит возможность научиться
Действительные числа.	
- Понимать особенности десятичной системы счисления; - владеть понятиями, связанными с делимостью натуральных чисел; - выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую, в зависимости от конкретной ситуации; - сравнивать и упорядочивать рациональные числа; - выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений, применение калькулятора; - использовать понятия и умения, связанные с пропорциональностью величин, процентами в ходе решения математических задач и задач из смежных предметов, выполнять несложные практические расчеты; - использовать начальные представления о множестве действительных чисел;	- познакомиться с позиционными системами счисления с основаниями, отличными от 10; - углубить и развить представления о натуральных числах и свойствах делимости; -научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ; - развить представление о роли вычислений в человеческой практике.
Алгебраические выражения: одночлены и многочлены, формулы сокращенного умножения, алгебраические дроби, степень с целым показателем	
- владеть понятиями «тождество», «тождественное преобразование», решать задачи, содержащие буквенные данные; работать с формулами; - выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни; - выполнять тождественные преобразования рациональных	- научиться выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов; - применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса.

выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями; выполнять разложение многочленов на множители.	
Линейные уравнения с одним неизвестным и системы линейных уравнений	
- решать линейные уравнения с одним неизвестным, системы линейных уравнений; - понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом; применять графические представления для исследования уравнений	- овладеть специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики
Начальные геометрические сведения	
- распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры; - использовать свойства измерения длин отрезков и величин углов при решении задач; - освоит навыки проведения сравнения математических объектов способом наложения и с помощью измерений; классификации объектов по признакам, выделенным в определении геометрических фигур;	развить представления о пространственных геометрических фигурах;
Треугольники	
- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира; - распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации; находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от 0° до 180°, применяя определения,	овладеть методами решения задач на вычисления и доказательства: методом от противного, методом перебора вариантов и методом геометрических мест точек

свойства и признаки фигур и их элементов (равенство); - решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств; - пользоваться математической символикой при записи условия и доказательства теорем; решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки	
Параллельные прямые	
- выявлять параллельные прямые среди данных, доказывать свои предположения с помощью изученных теорем; - научиться находить неизвестные углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей; - пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры	овладеть методами решения задач на вычисления и доказательства: методом от противного, методом перебора вариантов и методом геометрических мест точек.
Соотношение между сторонами и углами треугольника	
- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения; - распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации; - находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от 0° до 180°, применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, - решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств - решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки	овладеть общими приёмами решения поисковых задач.

Функции и графики	
понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения); - строить графики элементарных функций; понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира.	- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера
Квадратные корни	
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни	- научиться выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов
Квадратные уравнения. Рациональные уравнения	
- решать основные виды рациональных уравнений; - понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом; - применять графические представления для исследования уравнений.	- овладеть специальными приёмами решения уравнений; - уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики
Линейная функция. Квадратичная функция.	
- понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения); - строить графики элементарных функций; - понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира.	- понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения); - строить графики элементарных функций; - понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира.
Системы рациональных уравнений. графический способ решения систем уравнений	
- данных использовать простейшие способы представления и анализа статистических	- данных использовать простейшие способы представления и анализа статистических
Четырёхугольники	
- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения - распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации - находить значения длин линейных элементов	- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения - распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации - находить значения длин линейных элементов

фигур и их отношения, градусную меру углов от 0° до 180°, применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств - решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки - использовать свойства измерения длин, углов при решении задач; - решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства)	фигур и их отношения, градусную меру углов от 0° до 180°, применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, - решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и
Площадь	
- вычислять площади треугольников, прямоугольников, параллелограммов, трапеций; - использовать свойства площадей при решении задач; - решать задачи на доказательство с использованием площадей фигур; - решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства)	- вычислять площади треугольников, прямоугольников, параллелограммов, трапеций; - использовать свойства площадей при решении задач; - решать задачи на доказательство с использованием площадей фигур; - решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства)
Подобные треугольники	
- использовать свойства подобия при решении задач; - решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства) - выполнять измерительные работы на местности - находить значения синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника - пользоваться таблицей значений синуса, косинуса и тангенса 45°, 30°, 60°	- использовать свойства подобия при решении задач; - решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства) - выполнять измерительные работы на местности - находить значения синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника - пользоваться таблицей значений синуса, косинуса и тангенса 45°, 30°, 60°
Окружность	
- использовать изученные свойства при решении задач на нахождение длины окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла; - вычислять площади кругов и секторов;	- использовать изученные свойства при решении задач на нахождение длины окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла; - вычислять площади кругов и секторов;

Векторы	
- оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, равный произведению заданного вектора на число;	- оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, равный произведению заданного вектора на число;
Неравенства	
- записывать неравенства с помощью знаков; - изображать на координатной оси интервалы; - проверять является ли данное число решением данного неравенства; - решать неравенства; - применять свойства числовых неравенств при доказательстве числовых неравенств	- составлять математические модели реальных ситуаций
Корень n-й степени	
- определять зависимую и независимую величину; - исследовать свойства функций; - научиться строить графики функций; - извлекать корни из неотрицательного числа; - определять и доказывать рациональность чисел .	- исследовать свойства функции на выпуклость, ограниченность
Числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии	
- понимать и использовать язык последовательностей; - применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессией, и аппарат, сформированный при изучении других разделов курса, к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни;	- решать комбинаторные задачи с применением формул n -го члена и суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств
Приближения чисел	
- использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин	- понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближенными, что по записи приближенных значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения; - понять что погрешность

	результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных
Метод координат	
- находить для векторов, заданных координатами: длину вектора, координаты суммы и разности двух и более векторов, координаты произведения вектора на число, применяя при необходимости сочетательный, переместительный и распределительный законы; - вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность прямых.	- овладеть координатным методом решения задач на вычисления и доказательства; - приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых; - приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства».
Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов	
- решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства)	- решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства)
Длина окружности и площадь круга	
- использовать изученные свойства при решении задач на нахождение длины окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла; - решать задачи на доказательство с использованием формул длины окружности и длины дуги окружности, формул площадей фигур; - вычислять длину окружности, длину дуги окружности; - решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства)	- использовать изученные свойства при решении задач на нахождение длины окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла; - решать задачи на доказательство с использованием формул длины окружности и длины дуги окружности, формул площадей фигур; - вычислять длину окружности, длину дуги окружности; - решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства)
Движения	
- применять свойства движений при решении задач; - строить фигуры при осевой и центральной симметрии;	- применять свойства движений при решении задач; - строить фигуры при осевой и центральной симметрии;
Начальные сведения из стереометрии	
- распознавать развёртки куба, прямоугольного параллелепипеда, правильной пирамиды, цилиндра и конуса;	- распознавать развёртки куба, прямоугольного параллелепипеда, правильной пирамиды, цилиндра и конуса;

- определять по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот; - вычислять объём прямоугольного параллелепипеда	- определять по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот; - вычислять объём прямоугольного параллелепипеда
--	--

Курс рассчитан на 68 часов (34 часа в год в 10 и 11 классе)

Тематическое планирование «Занимательная математика»

10 класс		
№	Содержание материала	Количество часов
1.	Вводное занятие. Организация самостоятельной и индивидуальной работы	1
2	Решение задач на движение (встречное, в противоположных направлениях)	1
3	Решение задач на движение (встречное, в противоположных направлениях)	1
4	Решение задач на движение (встречное, в противоположных направлениях)	1
5	Решение задач на движение (с отставанием)	1
6	Решение задач на движение (вдогонку)	1
7	Занимательные задачи на переливание	1
8	Задачи на переливание.	1
9	Задачи на переливание с избытком и недостатком, вычисление и округление.	1
10	Занимательные задачи.	1
11	Системы уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений с двумя переменными. Различные способы решения систем уравнений	1
12	Системы уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений с двумя переменными. Различные способы решения систем уравнений	1
13	Решение задач с помощью систем уравнений на совместную работу	1
14	Решение задач с помощью систем уравнений на сплавы и смеси, на движение	1
15	Сложные задачи. Решение сложных задач различными способами	1
16	Сложные задачи. Решение сложных задач различными способами	1
17	Сложные задачи. Решение сложных задач различными способами	1

18	Сложные задачи. Решение сложных задач различными способами	1
19	Решение уравнений n –ой степени (по теореме Безу)	1
20	Методы решения уравнений n –ой степени (по теореме Безу)	1
21	Методы решения уравнений n –ой степени (по теореме Безу)	1
22	Методы решения уравнений n –ой степени (по теореме Безу)	1
23	Различные способы решений уравнений n –ой степени	1
24	Различные способы решений уравнений n –ой степени	1
25	Использование уравнений n –ой степени в решении задач	1
26	Метод неопределённых коэффициентов	1
27	Применение метода неопределённых коэффициентов при решении задач	1
28	Применение метода неопределённых коэффициентов при решении задач	1
29	Использование метода неопределённых коэффициентов в уравнениях	1
30	Применение метода неопределённых коэффициентов при решении систем уравнений	1
31	Метод математической индукции. Применение метода математической индукции в решении задач	1
32	Метод математической индукции. Применение метода математической индукции в решении задач	1
33	Занимательные задачи.	1
34	Занимательные задачи.	1
11 класс		
1	Математический фольклор разных стран.	1
2	Математический фольклор разных стран.	1
3	Математический фольклор в задачах Европы.	1

4	Математический фольклор в задачах Европы.	1
5	Математический фольклор в старинных задачах.	1
6	Математический фольклор в старинных задачах.	1
7	Математический фольклор в старинных задачах.	1
8	Занимательные задачи.	1
9	Занимательные задачи.	1
10	Занимательные задачи.	1
11	Преобразование показательных и логарифмических выражений.	1
12	Преобразование показательных и логарифмических выражений.	1
13	Преобразование тригонометрических выражений.	1
14	Преобразование тригонометрических выражений.	1
15	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.	1
16	Преобразование показательных выражений, содержащих квадратные корни.	1
17	Преобразование показательных выражений, содержащих квадратные корни.	1
18	Преобразование логарифмических выражений, содержащих квадратные корни.	1
19	Преобразование тригонометрических выражений, содержащих квадратные корни.	1
20	Решение неравенств.	1
21	Решение показательных и логарифмических неравенств.	1
22	Решение тригонометрических неравенств.	1
23	Область определения функции.	1
24	Решение задач с использованием области определения функции.	1

25	Область определения степенных, показательных и иррациональных функций.	1
26	Функции и графики.	1
27	Графики элементарных функций.	1
28	Графики степенных, показательных и иррациональных функций.	1
29	Графики логарифмических и тригонометрических функций.	1
30	Решение различных текстовых задач.	1
31	Решение различных текстовых задач.	1
32	Решение различных текстовых задач.	1
33	Решение различных текстовых задач.	1
34	Решение различных текстовых задач.	1