

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки УР

Муниципальное образование "Город Ижевск" в лице Администрации города
Ижевска

МАОУ "Гимназия № 56"



РАССМОТРЕНО

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДЕНО

Рук.НМО

Рук. ЕНК

Директор

Суходоева С.Г.
Протокол №1 от «29» 08
2023 г.

Юсупова Л.В.
Протокол №1 от «29» 08
2023 г.

Никитина М.В.
Приказ №460 от «30» 08
2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Математическое моделирование»

для обучающихся 10-11 класса

Составитель:
Городничева Т.Л.
Шулякова Л.А.

г. Ижевск 2023

Пояснительная записка

Программа курса «**Математическое моделирование**» составлена в соответствии с федеральным компонентом государственного стандарта среднего (полного) общего образования по математике.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление.

Многие области науки и практики базируются на использовании математических методов исследования. Изучение явлений природы, экономики, медицины, организации производства и т. д. невозможно без математики.

Необходимость использования математических методов возникает при исследовании количественных отношений и пространственных форм явлений или процессов. Каждая наука, пользуясь математическими методами, строит определенную схему-представление об изучаемом объекте (явлении или процессе). Эта схема-представление в виде какой-то формулы, уравнения или в виде геометрического образа называется математической моделью изучаемого объекта (предмета, явления, процесса). Затем с помощью этой модели делают логические выводы, справедливость которых проверяется на практике, в эксперименте.

Для построения математических моделей используется особый математический язык (совокупность символов и обозначений, принятых в математике). Математический язык является очень удобным для краткого и очень точного описания различных понятий и зависимостей многих наук: физики, химии, биологии, а также, казалось бы, далеких от математики, таких как, экономика, лингвистика, психология и т. д. Именно математика представляет собой всеобщий язык науки.

Данная программа позволяет ярко продемонстрировать использование математических методов в других предметах и различных отраслях производства, показать, что для изучения реального мира широко применяется математическое моделирование.

Метод математического моделирования, сводящий исследование явлений внешнего мира к математическим задачам, занимает ведущее место среди других методов исследования, особенно в связи с компьютеризацией производства. Он позволяет проектировать новые технические средства, работающие в оптимальных режимах, для решения задач науки и техники; проектировать новые явления. Математические модели проявили себя как важное средство управления. Они стали необходимым аппаратом в области экономического планирования и являются важным элементом автоматизированных систем управления.

Очень важно показать учащимся примеры решения реальных задач экономики методом школьной математики. Для показа значимости математики в науке и технике через математические модели, учащиеся знакомятся с многочисленными математическими закономерностями, которые используются в организации технологии современного производства, в конкретных производственных процессах с помощью решения прикладных задач.

Структура документа.

Программа включает три раздела: пояснительную записку, основное содержание, требования к уровню подготовки учащихся.

Общая характеристика учебного курса.

При изучении курса продолжают и получают развитие содержательные линии: «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Параметры».

В рамках указанных содержательных линий **решаются следующие задачи:**

- систематизаций сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование

алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;

- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Изучение курса направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- формирование представлений об идеях и методах математического моделирования, как форме описания и методе познания действительности;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- формирование навыков организации учебно-исследовательской работы.

Место предмета в учебном плане.

Курс построен в форме последовательности тематических блоков с чередованием материала по алгебре, анализу, геометрии.

Примерная программа рассчитана для 10 классов на 34 учебных часа (1 час в неделю).

Предполагаемые результаты освоения учебного курса:

Личностными результатами изучения данного курса являются:

- развитие навыков самообразования;
- развитие творческих способностей, логического мышления;
- получение практических навыков применения математических знаний;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование профессионального самоопределения.
- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.
- готовность к труду, осознанием ценности трудолюбия; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Метапредметные результаты:

- умение анализировать предложенные варианты решения задачи, выбирать из них верные;

- умение выбирать наиболее эффективный способ решения задачи.
- овладение способами исследовательской деятельности;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- умение осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве Интернета;
- умение использовать знаково-символические средства;
- умение контролировать свою деятельность: обнаруживать и исправлять ошибки.

Предметные результаты:

- овладение методами математического моделирования;
- умение выполнять расчеты в х экономических задачах
- умение выполнять расчеты в задачах на измерения на местности, измерения при различных ограничениях, находить кратчайшие расстояния;
- умение рассуждать логически грамотно, обобщать, делать выводы;
- умение выявлять функциональные отношения между понятиями;
- умение использовать свойства функций для ответа на практические вопросы;
- умение выявлять закономерности и проводить аналогии.

Содержание учебного курса

10 класс

1. Понятие математической модели. Элементы теории множеств. Элементарная логика. Широта и ограниченность применения

математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе. Множества и их элементы. Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.

2. Уравнения и неравенства, как математическая модель линейных и физических процессов. Линейные и квадратные уравнения, как математическая модель линейных и физических процессов. Математическая модель уравнений смешанного типа. Построение и исследование простейших систематических моделей.

3. Текстовые задачи. Построение моделей, решение задачи внутри математической модели. Смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающие при идеализации. интерпретация результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений. Функциональные зависимости и уравнения. Основные модели построения графиков функции. Суперпозиции функций и их графики, построение графических образов. Изображение на плоскости множества, заданного условиями. Описание с помощью формул различных зависимостей, представление их графически, интерпретация графиков.

4. Задачи на оптимум. Задачи на оптимизацию без применения производной. Решение прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических.

5. Параметры. Исследование математических моделей в зависимости от характерных признаков параметра.

11 класс

1. Решение заданий с модулем

Модуль действительного числа. Геометрическая интерпретация. Линейное уравнение, содержащее абсолютную величину. Уравнения и неравенства вида $|x|=a$, $|ax+b|=0$, $|ax+b|\leq 0$.

График функции $y=|x|$, $y=|ax+v|$. Построение графиков функций, связанных с модулем.

Методы решения уравнений вида: $|ax+v|=c$, где c - любое действительное число, $|ax+v|=|cx+d|$.

Графическое решение неравенства $|ax+v|\leq c$, где c – любое действительное число.

Методы решения уравнений вида: $|ax+v|+|cx+d|=t$, $|ax+v|+|cx+d|+px=t$. Методы решения неравенств вида: $|ax+v|+|cx+d|<t$, $|ax+v|+|cx+d|+px>t$.

Методы решения неравенств вида: $|ax+v|\leq |cx+d|$, $|ax+v|\geq |cx+d|$, $|ax+v|\leq cx+d$, $|ax+v|\geq cx+d$. Графическая интерпретация.

Квадратное уравнение (неравенство), содержащее абсолютную величину. Метод замены переменной. Способы решения рациональных неравенств; разложение на множители, выделение полного квадрата, приведение к общему знаменателю и алгебраическое сложение дробей.

2. Решение заданий с параметром

Понятие параметра. Что значит - решить уравнение или неравенство с параметрами. Что значит - исследовать уравнение (определить количество решений, найти положительные решения и т.д.), содержащее параметры.

Линейное уравнение с параметрами. Общий метод решения уравнения вида $ax=v$.

Линейные уравнения с параметрами, содержащие дополнительные условия (корень равен данному числу, прямая проходит через точку с заданными координатами, уравнение имеет отрицательное решение и т.д.).

Линейные неравенства с параметрами вида $ax\leq v$, $ax\geq v$.

Уравнения и неравенства с параметрами, сводящиеся к линейным.

Решение квадратных уравнений и неравенств с параметром. Исследование квадратного трехчлена.

Количество корней в зависимости от значений параметров.

Применение производной при решении задач с параметрами. Задачи на максимум и минимум

3. Показательная и логарифмическая функции

Свойства показательной и логарифмической функции.

Область определения и множество значений показательной и логарифмической функции.

Нахождение расстояний между точками графиков функций.

Ввод новой переменной. Решение уравнения относительно новой переменной.

Интересные замены вида $2^x + 2^{-x} = t$ при решении показательных уравнений. Случаи нестандартных замен в показательных уравнениях. Уравнения вида $\log_{a(x)} f(x) = \log_{a(x)} g(x)$,.

Область определения. Переход к числовому основанию и переход к основанию, содержащую неизвестную, применение при решении определения логарифма.

Уравнения и неравенства с параметром. Решение уравнений и неравенств с использованием области определения входящих в них функций.

4. Различные приёмы при решении уравнений

Использование области определения функций при решении иррациональных, логарифмических, дробно рациональных уравнений. Графический способ решения уравнений.

Использование множества значений функций при решении уравнений. «Метод мажорант» (метод крайних).

Метод оценок при решении уравнений.

Использование производной.

Возрастание, убывание функции на некотором промежутке. Теоремы о корне.

Нахождение промежутков монотонности с помощью производной. Однородные уравнения, симметрические уравнения, возвратные уравнения

Требования к уровню подготовки учащихся.

В результате изучения курса учащийся должен знать (понимать):

- понятие математической модели;
- понятие алгоритма, примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства, примеры их применения для решения математических и практических задач;

- как математически определяемые функции могут описывать реальные зависимости; производить примеры такого описания;
- значение математического моделирования для решения задач, возникающих в теории и на практике, применение математического моделирования к анализу и исследованию процессов и явлений в обществе и природе.

Уметь использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни для

- практических расчетов по формулам;
- описания с помощью формул различных зависимостей, представление их графически, интерпретации графиков;
- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических;
- построение и исследование простейших математических моделей;
- исследования, моделирования несложных практических ситуаций на основе изученных формул;
- учебно-исследовательской работы;
- применения математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики, интерпретация результата, учета реальных ограничений.

Методы преподавания, формы организации занятий и контроля.

В преподавании используются методы: информационный, исследовательский, проблемное изложение, практические занятия.

Основные формы организации учебных занятий: семинары, лекции, лекционно-практические занятия, самостоятельные работы, дискуссии.

Формы контроля: математические диктанты, самостоятельные работы, доклады. Контрольные работы программой не предусмотрены.

Итоговая оценка: без оценки

**Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на
освоение каждой темы**

10 класс

Наименование раздела	Тема урока	Номер урока	Домашнее задание
Введение	Решение линейных уравнений и неравенств с параметром.	1	В тетради
	Решение линейных уравнений и неравенств с параметром.	2	В тетради
	Количество корней уравнений с параметром.	3	В тетради
	Количество корней уравнений с параметром.	4	В тетради
	Количество корней уравнений с параметром.	5	В тетради
	Количество корней уравнений с параметром.	6	В тетради
Вокруг квадратного трехчлена	Задачи на исследование квадратичной функции.	7	В тетради
	Задачи на расположение корней квадратного трехчлена.	8	В тетради
	Задачи на расположение корней квадратного трехчлена.	9	В тетради
	Решение различных уравнений, сводящихся к квадратному трехчлену.	10	В тетради
	Решение различных уравнений, сводящихся к квадратному	11	В тетради

Наименование раздела	Тема урока	Номер урока	Домашнее задание
	трехчлену.		
	Решение различных уравнений, сводящихся к квадратному трехчлену.	12	В тетради
	Решение различных уравнений, сводящихся к квадратному трехчлену.	13	В тетради
	Системы уравнений и неравенств с параметром.	14	В тетради
	Системы уравнений и неравенств с параметром.	15	В тетради
	Зачетная работа.	16	В тетради
Графические иллюстрации задач с параметром	Графический подход к плоскости ХОА.	17	В тетради
	Графический подход к плоскости ХОА.	18	В тетради
	Графический подход к плоскости ХОУ.	19	В тетради
	Графический подход к плоскости ХОУ.	20	В тетради
	Использование параллельного переноса и поворота в решении задач с параметром.	21	В тетради
	Использование параллельного переноса и поворота в решении задач	22	В тетради

Наименование раздела	Тема урока	Номер урока	Домашнее задание
	с параметром.		
	Зачетная работа.	23	В тетради
Аналитические приемы решения задач с параметрами	Применение свойств функций при решении задач с параметрами.	24	В тетради
	Применение свойств функций при решении задач с параметрами.	25	В тетради
	Применение производной при решении задач с параметрами.	26	В тетради
	Применение производной при решении задач с параметрами.	27	В тетради
	Комбинированные задачи с модулем и параметром.	28	В тетради
	Комбинированные задачи с модулем и параметром.	29	В тетради
	Решение задач с параметром разными методами.	30	В тетради
	Решение задач с параметром разными методами.	31	В тетради
	Решение задач с параметром разными методами.	32	В тетради
	Итоговая зачётная работа.	33	
	Итоговая зачётная работа.	34	
	ВСЕГО:	34 часа	

11 класс

№ раздел а	Наименование раздела программы	№ урок а	Темы уроков раздела	Кол-во часов
1	Раздел1 "Решение заданий с модулем"	1	Уравнения и неравенства, содержащие знак абсолютной величины	1
		2	Способы решения уравнений и неравенств с модулем	1
		3	Построение графиков функций различного вида с модулем.	1
		4-5	Решение уравнений и неравенств различных видов, содержащих модули	2
				Всего: 5
2	Раздел 2 Решение заданий с параметром	6	Уравнения и неравенства с параметрами	1
		7	Решение линейных уравнений и неравенств с параметрами	1
		8-9	Квадратный трехчлен с параметром в уравнениях и неравенствах.	2
		10	Графическая интерпретация уравнений и неравенств с параметром.	1
		11	Решение уравнений и неравенств, содержащих модуль и параметр	1
		12	Графическое решение уравнений и неравенств, содержащих модуль и параметр	1
		13	Зачетная работа по теме: «Решение заданий с модулем и параметром» №1	1
				Всего: 8
3	Раздел3 "Показательная и логарифмическая функции "	14	Показательная и логарифмическая функции	1
		15	Решение заданий на	1

№ раздел а	Наименование раздела программы	№ урок а	Темы уроков раздела	Кол-во часов
			нахождение области определения и области значений функций	
		16-17	Решение показательных и логарифмических уравнений.	2
		18-19	Решение показательных и логарифмических неравенств.	2
		20-21	Решение показательных и логарифмических неравенств, содержащих абсолютную величину.	2
		22-23	Решение показательных и логарифмических неравенств, содержащих параметр	2
		24	Зачетная работа по теме: «Решение заданий с модулем и параметром» №2	1
				Всего: 11
4	Раздел 4 "Различные приёмы при решении уравнений и неравенств "	25	Различные приёмы решения тригонометрических уравнений	1
		26-27	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и неравенств.	2
		28-31	Различные приёмы решения комбинированных уравнений и неравенств	4
		32	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля	1
		33	Решение уравнений, различными способами, содержащими абсолютную величину и параметр	1
		34	Зачетная работа №3 по теме: «Различные приёмы решения уравнений и неравенств».	1
				Всего: 10

Материально - техническое обеспечение программы.

- компьютер, интерактивная доска.
- калькуляторы для практических расчетов в задачах;
- наборы измерительных математических инструментов (линейки, циркули, угольники, транспортиры, карандаши, лекало, клей, ножницы, рулетки, палетки);
- фломастеры, папки с файлами, бумага формат А4;
- дидактический и раздаточный материал для практических занятий;
- демонстрационный материал по изучаемым темам.

Список литературы.

1. Жафяров А.Ж. Элективные курсы по геометрии для профильной школы. Учебно-дидактический комплекс.- Новосибирск: Сибирский университет, 2001 г.
2. Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начала анализа. – М.: Просвещение, 2007 г. – 416 с.
3. Крамор В.С. Примеры с параметрами и их решение. – М.: ИНФРА-М, 2004 г. – 40 с.
4. Мерзляк А., Полонский В. Тригонометрия. Задачник к школьному курсу 8-11 класс. – М.: 2004 г.
5. Моденов В.П. Задачи с параметрами. Координатно-параметрический метод. Учебное пособие. – М.: ЭКЗАМЕН, 2007 г.
6. Сборник задач по математике для поступающих во втузы: Учеб. пособие/ В.К. Егерев, Б.А. Кордемский и др. Под ред. М.И. Сканави.- 6-е изд., испр. и доп. - М.: ООО «Гамма - С.А», АО «СТОЛЕТИЕ», 2007 г. – 560 с.
7. Шарыгин И.Ф. Решение задач. Учебное пособие для 10 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2004 г. – 252 с.