

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Международный образовательный комплекс «Гармония»
города Ижевска

РАССМОТРЕНА
на заседании
предметной лаборатории
« 25 » августа 2022 года

ПРИНЯТА
на заседании Педагогического совета
протокол № 10 от 30.08.2022

СОСТАВЛЕНА в соответствии с
требованиями к результатам освоения
основной образовательной программы
основного общего образования

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора школы
№ 239 от 30.08.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Элективного курса «Решение нестандартных задач по математике»

11а, 11б, 11в, 11г классах

Составитель: Едыгарова Наталья Владимировна
Хорькова Елена Вячеславовна
Исупова Ольга Герольдовна
Кадрова Алефтина Николаевна

2022 - 2023 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основное предназначение и специфика курса. Нормативные документы

Основная задача обучения математике в школе – обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Наряду с решением основной задачи изучения математики программа элективного курса предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенно связанные с математикой, подготовку к обучению в вузе.

Преподавание элективного курса строится как углубленное изучение вопросов, предусмотренных программой основного курса. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения высокой логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся. Тематика задач не выходит за рамки основного курса, но уровень их трудности – повышенный, существенно превышающий обязательный. Особое место занимают задачи, требующие применения учащимися знаний в незнакомой (нестандартной) ситуации.

Особая установка элективного курса – целенаправленная подготовка учащихся к государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ. Структура экзаменационной работы требует от учащихся не только знаний на базовом уровне, но и умений выполнять задания повышенной и высокой сложности. В рамках урока не всегда возможно рассмотреть подобные задания, поэтому программа факультатива направлена на решение и этой задачи

Рабочая программа учебного курса «Решение нестандартных задач по математике» для 11 класса составлена на основе следующих документов:

- закон Российской Федерации № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012;
- Приказ Министерства образования Российской Федерации №1897 от 17.12.2010 года «Об утверждении федерального государственного стандартов основного общего и образования».
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 1577 от 31.12.2015 года «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. №1897» (зарегистрирован в Минюсте России 02.02.2016 № 40937);
- Образовательная программа школы Гармония;
- Учебный план школы Гармония;
- Локальный акт о рабочей программе педагога школы Гармония в соответствии с требованиями ФГОС ООО.

Общая характеристика учебного курса

Этот курс предлагает учащимся знакомство с математикой как с общекультурной ценностью, выработкой понимания ими того, что математика является инструментом познания окружающего мира и самого себя.

Основные цели курса:

- обеспечение гарантированного качества подготовки выпускников для поступления в вуз и продолжения образования, а также к профессиональной деятельности, требующей высокой математической культуры;
- овладение учащимися конкретными математическими знаниями, необходимыми для продолжения образования и в практической деятельности;
- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе;

- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для последующего обучения в высшей школе, а также будущей профессиональной деятельности;
- развитие потенциальных творческих способностей каждого слушателя курса;
- формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов.

Описание учебного предмета, курса в учебном плане

Цель программы: создание ориентационной и мотивационной основы учащихся, направленных на: -овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; -интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе; -формирование представлений о математике, как части общечеловеческой культуры, понимания значимости математики для общественного прогресса.

Курсу отводится по 1 часу в неделю в течение года обучения – 34 часа.

В данном курсе не предусматриваются контрольные работы. По темам курса проводятся самостоятельные или тестовые работы на усмотрение учителя. Работы оцениваются как зачет/незачет.

Содержание учебного предмета, курса.

Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями.

Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры.

Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Планируемые результаты изучения учебного предмета, курса

(личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета, курса)

Обучение математике в старшей школе направлено на достижение **следующих целей:**

1. В направлении личностного развития:

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование у учащихся 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.

2. В метапредметном направлении:

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- 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.

3. В предметном направлении:

Выпускник **научится** в 11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Числа и выражения

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;

- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

Элементы математического анализа

- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

Числа и выражения

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;

- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования

Уравнения и неравенства

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными

Элементы математического анализа

- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

Тематический план

№	Содержание учебного материала	Количество часов
1	Выражения и преобразования	4
2	Уравнения и системы уравнений	8
3	Неравенства и системы неравенств	8
4	Неопределённый интеграл. Определённый интеграл	8
5	Задачи с параметром	6

Поурочный план

<i>№ урока</i>	<i>Тема раздела, урока</i>	<i>Кол-во часов</i>	Основные понятия
1.	Преобразование рациональных и дробно-рациональных выражений	1	Понятие рациональных и дробно-рациональных выражений. Методы преобразования.
2.	Преобразование иррациональных и степенных выражений	1	Понятие иррациональных и степенных выражений. Методы преобразования.
3.	Преобразование алгебраических выражений с модулями.	1	Определение модуля числа, преобразование выражений с модулем.
4.	Преобразование тригонометрических выражений	1	Понятие тригонометрического выражение. Преобразование выражений, содержащих тригонометрические функции.
5.	Решение рациональных уравнений и систем уравнений	1	Уравнения в целых числах. Равносильность уравнений. Уравнения вида $P(x) \cdot Q(x) = 0$. Уравнения вида $P(x)/Q(x) = 0$. Различные методы решения систем уравнений.
6.	Решение иррациональных уравнений.	1	Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля. Нестандартные приемы решения уравнений. Использование свойств функций для решения уравнений.
7.	Решение тригонометрических уравнений.	1	Область значений тригонометрических функций. Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем, содержащих переменную под знаком модуля.
8.	Решение тригонометрических уравнений. Способы отбора корней тригонометрических уравнений	1	Решение уравнений с помощью замены переменной, разложением на множители и с помощью тригонометрических формул. Три способа отбора корней, принадлежащих промежутку.
9.	Геометрический и функционально-графический способы отбора корней тригонометрических уравнений.	1	Решение более сложных тригонометрических уравнений и их систем, с применением нестандартных методов
10.	Решение показательных уравнений и систем уравнений	1	Понятие показательной функции. Способы решения показательных уравнений и систем уравнений.
11.	Решение логарифмических уравнений и систем уравнений	1	Понятие логарифмической функции. Способы решения логарифмических уравнений и систем уравнений.
12.	Уравнения, содержащие неизвестные под знаком модуля	1	Способы решения иррациональных уравнений с помощью проверки, области допустимых значений и равносильной системы.
13.	Решение рациональных, дробно-рациональных неравенств и их систем.	1	Решение неравенств методом интервалов
14.	Решение иррациональных, неравенств и их систем.	1	Решение иррациональных неравенств с помощью равносильной системы и методом рационализации

15.	Решение показательных, логарифмических неравенств и их систем.	1	Решение показательных и логарифмических неравенств по определению, с помощью замены переменной.
16.	Метод рационализации показательных и логарифмических неравенств.	1	Метод рационализации показательных и логарифмических неравенств.
17.	Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.	1	Приемы решения иррациональных неравенств
18.	Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.	1	Приемы решения иррациональных неравенств
19.	Использование свойств функций при решении неравенств.	1	Использование монотонности и ограниченности функций при решении неравенств
20.	Способы сравнения рациональных и иррациональных чисел. Пересечение и объединение промежутков.	1	Способы сравнения рациональных и иррациональных чисел. Пересечение и объединение промежутков.
21.	Непосредственное вычисление неопределенного интеграла	1	Понятие неопределенного интеграла. Вычисление табличных интегралов.
22.	Вычисление неопределенного интеграла с помощью разложения на простейшие дроби методом неопределенных коэффициентов	1	Вычисление неопределенного интеграла с помощью разложения на простейшие дроби методом неопределенных коэффициентов
23.	Вычисление неопределенного интеграла с помощью подстановки	1	Вычисление неопределенного интеграла с помощью подстановки
24.	Вычисление неопределенного интеграла по частям.	1	Вычисление неопределенного интеграла по частям.
25.	Нахождение площади криволинейной трапеции	1	Определение площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления площади криволинейной трапеции.
26.	Интегрирование подстановкой и по частям в определённом интеграле.	1	Понятие определенного интеграла. Интегрирование подстановкой и по частям в определённом интеграле.
27.	Объём тела по площадям поперечных сечений.	1	Применение определенного интеграла для вычисления объёма тела. Вычисление объёма тела по площадям поперечных сечений.
28.	Площадь поверхности вращения.	1	Применение определенного интеграла для вычисления площади поверхности вращения.
29.	Аналитические методы решения уравнений, неравенств и систем с параметром.	1	Понятие параметра. Аналитические методы решения уравнений, неравенств и систем с параметром
30.	Аналитические методы решения уравнений, неравенств и систем с параметром	1	Понятие параметра. Аналитические методы решения уравнений, неравенств и систем с параметром
31.	Решение относительно параметра.	1	Решение уравнений с параметром относительно параметра
32.	Графические методы решения задач с параметром.	1	Графические методы решения задач с параметром.
33.	Применение производной и	1	Применение производной и применение

	применение свойств функций в задачах с параметрами		свойств функций в задачах с параметрами
34.	Защита творческих работ и рефератов	1	Выполнить защиту творческих работ по выбранной тематике

Темы уроков дистанционного обучения

В этом учебном году уроков дистанционного обучения не предусмотрено.

Учебно-методическое обеспечение и материально-техническое обеспечение учебного процесса

1. Галицкий М. Л. и др. Углубленное изучение алгебры и начал анализа: Методические рекомендации и дидактические материалы: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1997. – 352 с. 3.
2. Горнштейн П.И., Полонский В. Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. – М.: Илекса, Харьков : Гимназия. 1999
3. Вавилов В.В., мельников И.И. «Задачи по математике. Уравнения и неравенства». Справочное пособие. Издательство «Наука» 1988 год.
4. Сканови М.И. «Полный сборник решений задач для поступающих в ВУЗы». Москва. «Альянс – В». 1999 год.
5. Высоцкий И.Р., Гущин Д.Д. и др. (под редакцией А.Л. Семенова и И.В. Яценко). ЕГЭ. Математика. Универсальные материалы для подготовки учащихся. «Интеллект-центр», 2013.
6. ФИПИ. ЕГЭ. Математика. Типовые экзаменационные варианты. Под редакцией А. Л. Семёнова. Москва, "Национальное образование", 2019.
7. С.Н. Олехник, М.К. Потапов, П.И. Пасиченко Уравнения и неравенства. Нестандартные методы решения, 2003, ДРОФА
8. П.В. Семенов Уравнения и неравенства, 2008, МЦНМО
9. П.Ф.Севрюков, А.Н.Смоляков Тригонометрические уравнения и неравенства и методика их решения, 2004, Ставрополь

Интернет- ресурсы:

<http://www.edu.ru> - Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты, информацию о проведение эксперимента, сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена.

<http://www.internet-school.ru> - сайт Интернет – школы издательства Просвещение. Учебный план разработан на основе федерального базисного учебного плана для общеобразовательных учреждений РФ и представляет область знаний «Математика». На сайте представлены Интернет-уроки по алгебре и началам анализа и геометрии, включают подготовку сдачи ЕГЭ, ГИА.

<http://www.intellectcentre.ru> – сайт издательства «Интеллект-Центр», где можно найти учебно-тренировочные материалы, демонстрационные версии, банк тренировочных заданий с ответами, методические рекомендации и образцы решений

<http://www.fipi.ru> - портал информационной поддержки мониторинга качества образования, здесь можно найти Федеральный банк тестовых заданий.

<http://математика.сдамгиа.рф>- Образовательный портал «СДАМ ГИА»

<http://mathege.ru>- Открытый банк заданий

Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса по предмету «Математика»

К техническим средствам обучения, которые могут эффективно использоваться на уроках математики, относятся компьютер, интерактивная доска и др.

Приведём примеры работ при использовании компьютера:

- поиск дополнительной информации в Интернете;
- создание текста доклада;

- обработка данных проведенных математических исследований;
- создание мультимедийных презентаций (текстов с рисунками, фотографиями и т.д.), в том числе для представления результатов исследовательской и проектной деятельности.

При использовании компьютера учащиеся применяют полученные на уроках информатики инструментальные знания (например, умения работать с текстовыми, графическими редакторами и т.д.), тем самым у них формируется готовность и привычка к практическому применению новых информационных технологий.

Технические средства на уроках математики широко привлекаются также при подготовке проектов (компьютер)

Оценочные материалы **Возможные критерии оценок.**

Оценка «зачёт» - учащийся:

- усвоил идеи и методы данного курса в такой степени, что справится со стандартными заданиями;
- самостоятельно решает отдельные задания уровня «С»;
- успешно выполнил творческую работу;
- проработал всю литературу и изучил три главы курса.
- Выполнил верно задания самостоятельной или тестовой работы (50 – 100 %).

Оценка «незачёт» - учащийся:

- усвоил идеи и методы данного курса в такой степени, что справится со стандартными заданиями;
- Выполнил верно меньше 50% заданий самостоятельной или тестовой работы.

Если при выполнении заданий выставляется оценка «незачёт», то учащийся выполняет самостоятельную или тестовую работу повторно