

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Ижевский естественно-гуманитарный лицей «Школа-30»»

Рассмотрено на заседании ШМО
учителей математики
МБОУ ИЕГЛ «Школа-30»
«28» августа 2023 года

Принято на заседании педагогического совета
«28» августа 2023 года

Утверждено:

Приказ № 311 от «28» августа 2023 года
Директор МБОУ ИЕГЛ «Школа-30»

**Рудольская
Марина
Ивановна**

Подписано цифровой подписью: Рудольская Марина Ивановна
DN: c=RU, st=Удмуртская Республика, title=Директор, o=МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ИЖЕВСКИЙ ЕСТЕСТВЕННО-ГУМАНИТАРНЫЙ ЛИЦЕЙ "ШКОЛА-30", 1.2.643.100.3=12083036303537383634333733, 1.2.643.3.131.1.1=120С313833343637303138313138, email=iegl-30@udm.ru, givenName=Марина Ивановна, sn=Рудольская, cn=Рудольская Марина Ивановна
Дата: 2023.08.30 11:38:50 +04'00'

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса внеурочной деятельности
«Математическое моделирование»

Возраст обучающихся: 8-9 класс

Количество часов: всего 102ч., в неделю – 8 класс - 1 ч., 9 класс – 2 ч.

Составитель: Наговицына О.В.
Абдулова Е.Ю.

Ижевск, 2023г.

Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности «Математическое моделирование» является частью образовательной программы основного общего образования МБОУ ИЕГЛ «Школа-30».

Рабочая программа составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021г. № 287 «Об утверждении и введении в действие Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
- Положение о рабочей программе курса внеурочной деятельности МБОУ ИЕГЛ «Школа-30»

Особенности программы; актуальность и перспективность курса

Математика занимает особое место в образовании человека, что определяется безусловной ее практической значимостью, возможностями в развитии и формировании мышления человека, её вкладом в создание представлений о научных методах познания действительности. Являясь частью общего образования, среди предметов, формирующих интеллект, математика находится на первом месте.

Данный курс предназначен для развития математических способностей обучающихся, для формирования элементов логической и алгоритмической грамотности, коммуникативных компетенций школьников с применением коллективных форм организации занятий и использованием современных средств обучения, для развития метопредметных компетенций обучающихся. Создание на занятиях ситуаций активного поиска, предоставление возможности сделать собственное «открытие», знакомство с оригинальными путями рассуждений, овладение элементарными навыками исследовательской деятельности позволят обучающимся реализовать свои возможности, приобрести уверенность в своих силах. Это поможет обучающимся применять свои знания либо индивидуально - в олимпиадах и конкурсах, либо группой (командой) обучающихся – в математических боях, математической бирже, интеллектуальных конкурсах «Что? Где? Когда?» и др.

Актуальность разработки и создание данной программы обусловлены тем, что она позволяет устранить противоречия между требованиями программы предмета «математика» и потребностями учащихся в дополнительном материале по математике и применении полученных знаний на практике; условиями работы в классно-урочной системе преподавания математики и потребностями учащихся реализовать свой творческий потенциал.

Содержание программы внеурочной деятельности связано с программой по предмету «математика» и спланировано с учетом прохождения программы 8-9 класса. Занятия содержат исторические экскурсии, фокусы, игры и практический материал, используемый в повседневной жизни и способствующий повышению интереса к математике. Этот интерес следует поддерживать в продолжение всего учебного года, проводя соответствующую работу.

Цели и задачи реализации программы

Цели:

- развитие личности ребёнка, его математических способностей, внимания, мышления, памяти, воображения; мотивации к дальнейшему изучению математики;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры;
- понимание значимости математики для общественного прогресса;

Задачи:

- обучение умению самостоятельно устанавливать необходимые ассоциации и отношения между предметами и явлениями;
- обучение умению ориентироваться в проблемных ситуациях, решению нестандартных задач;
- развитие логико-математического языка, мышления, пространственного воображения;
- приобщение школьников к новому социальному опыту: историческое развитие математики как науки в России и в других странах;
- развитие эмоциональной сферы школьников в процессе олимпиад, математических конкурсов, турниров.

Возраст обучающихся

Программа внеурочной деятельности может быть использована для занятий учащихся 8 и 9 классов.

Срок реализации программы

Программа рассчитана на проведение практических и теоретических занятий в объёме 34 часа в 8 классе (1 час в неделю) и 68 часов в год в 9 классе (2 час в неделю).

Формы и методы работы

Виды деятельности

1. Интеллектуально - познавательные игры – способствуют активизации познавательной деятельности на основе метапредметности, формированию личности эрудированной, талантливой, способной развивать умение принимать решение и устанавливать дружеские отношения в коллективе на основе учёта интересов, знаний и кругозора.

2. Диспуты «Поговорим. Подумаем. Поспорим» - побуждает учащихся к самостоятельной работе ума и сердца в вопросах морали, способствует формированию нравственных качеств личности, духовному росту, развитию умения выступать перед аудиторией и отстаивать грамотно и тактично свою точку зрения, развивать творческие способности школьников.

3. Олимпиады - оценивает личностный результат математических и интеллектуальных знаний, сформированные метапредметные компетенции.

4. Интерактивные конкурсы и игры - способствуют активизации познавательной деятельности, формированию коммуникативно-информационных компетенций. Дает возможность соревноваться с большим количеством команд из разных городов.

5. Математические бои - способствуют активному «мозговому штурму», проведению дебатов между докладчиками, формированию принимать самостоятельные решения при ответе на вопросы соперников, формированию культуры поведения при ведении боя, уважительного отношения к команде, сопернику, жюри.

Формы контроля. Оценивание достижений, обучающихся во внеурочной деятельности должно отличаться от привычной системы оценивания на уроках. Можно выделить следующие формы контроля:

- сообщения и доклады (мини);
- защита проектов;
- результаты математических викторин, конкурсов
- творческий отчет (в любой форме по выбору учащихся);
- различные упражнения в устной и письменной форме.

Также возможно проведение рефлексии самими учащимися.

Планируемые результаты освоения программы

У учащихся могут быть сформированы личностные результаты:

- ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- умение контролировать процесс и результат математической деятельности;
- первоначальные представления о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении задач.

Метапредметные:

1) регулятивные

учащиеся получают возможность научиться:

- составлять план и последовательность действий;
- определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;
- предвидеть возможность получения конкретного результата при решении задач;

- осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и способу действия; концентрировать волю для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий;

- адекватно оценивать правильность и ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения.

2) познавательные

учащиеся получают возможность научиться:

- устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

- формировать учебную и общекультурную компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- видеть математическую задачу в других дисциплинах, окружающей жизни;

- выдвигать гипотезу при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

- планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

- выбирать наиболее эффективные и рациональные способы решения задач;

- интерпретировать информацию (структурировать, переводить сплошной текст в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ);

- оценивать информацию (критическая оценка, оценка достоверности).

3) коммуникативные

учащиеся получают возможность научиться:

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;

- взаимодействовать и находить общие способы работы; работать в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов;

- слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- прогнозировать возникновение конфликтов при наличии различных точек зрения;

- разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников;

- координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;

- аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

Предметные

учащиеся получают возможность научиться:

- самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях для решения различной сложности практических задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора и компьютера;

- пользоваться предметным указателем энциклопедий и справочников для нахождения информации;

- уметь решать задачи с помощью перебора возможных вариантов;

- выполнять арифметические преобразования выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;

- применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных реальных ситуаций, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов;

- самостоятельно действовать в ситуации неопределённости при решении актуальных для них проблем, а также самостоятельно интерпретировать результаты решения задачи с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

Содержание программы

8 класс

1. Принцип Дирихле, как приложение свойств неравенств.

Понятие о принципе Дирихле. Метод доказательства от «противного» в неравенствах. Метод оценки в неравенствах. Всероссийская интернет – олимпиада. Решение простейших задач на принцип Дирихле. Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников. Обсуждение заданий школьного этапа олимпиады. Геометрические задачи, решаемые с помощью принципа Дирихле.

2. Криптография.

Из истории криптографии. Основные понятия криптографии. Простейшие задачи. Классические шифры. Атака на шифр. Стойкость шифра. Матричный способ шифрования. Создание собственных шифров.

3. Конструктивные задачи.

Равновеликие и равносторонние фигуры. Геометрические головоломки. Задачи на построение примера.

4. Инварианты.

Задачи на инварианты. Задачи на полуинварианты. Задачи с неклассифицированными инвариантами. Олимпиадные задачи.

5. Задачи с параметром.

Параметр в линейных уравнениях. Параметр в линейных неравенствах. Квадратные уравнения с параметром. Квадратные неравенства с параметром. Уравнения, приводимые к квадратным, содержащие параметр. Неравенства, приводимые к квадратным, содержащие параметр.

9 класс

1. Нестандартные задачи.

Использование области определения функций при решении уравнений и неравенств. Использование ограниченности функций при решении уравнений и неравенств. Использование монотонности функций при решении уравнений и неравенств. Использование четности (нечетности) при решении уравнений. Уравнения вида $f(f(x)) = x$. Нестандартные по формулировке задачи, связанные с уравнениями или неравенствами.

2. Система n уравнений с n -переменными.

Уравнения и неравенства, содержащие абсолютные величины. Решение симметрических уравнений высших степеней. Искусственные способы решения уравнений высших степеней. Уравнения с параметром с ветвлением. Неравенства с параметром (аналитический и графический способы). Системы уравнений с параметрами. Графические интерпретации уравнений и неравенств с параметрами. Графические интерпретации систем уравнений и систем неравенств с параметрами. Метод Гаусса. Метод Крамера.

3. Действия с графиками.

Преобразование графиков функций. Построение графиков суммы и разности функций. Построение графиков произведения и частного функций. Графики кусочно – заданных функций.

4. Функции и пределы.

Предел последовательности. Бесконечно большая и бесконечно малая величины. Действия с пределами. Предел функции. Основные теоремы о пределах функций. Свойства пределов функций.

5. Комплексные числа.

Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Сложение и вычитание комплексных чисел. Умножение и деление комплексных чисел. Применение комплексных чисел в квадратных уравнениях.

6. Матрицы.

Матрица. Сложение и произведение матриц. Нахождение матриц обратной данной.

7. Комбинированные задачи.

Решение задач на арифметическую прогрессию повышенного уровня сложности. Решение задач на геометрическую прогрессию повышенного уровня сложности. Задачи, решаемые с помощью неравенств.

Обобщающий семинар.

**Учебно-тематическое планирование
8 класс**

№	Содержание разделов и тем	Кол-во часов	теория	практика
1.	Принцип Дирихле, как приложение свойств неравенств	6	2	4
2	Криптография	6	2	4
3	Конструктивные задачи	6	2	4
4	Инварианты	6	2	4
5	Задачи с параметром	10	5	5
	Итого:	34	13	21

9 класс

№ п/п	Содержание материала	Кол-во часов	Теория	Лекции
1	Нестандартные задачи	12	6	6
2	Система n уравнений с n -переменными	20	10	10
3	Действия с графиками	8	4	4
4	Функции и пределы	8	3	5
5	Комплексные числа	8	5	3
6	Матрицы	4	2	2
7	Комбинированные задачи	6	3	3
8	Обобщающий семинар	2	2	
	Итого:	68	35	33

**Календарно – тематическое планирование
8 класс**

№ занятия	Содержание материала	теория	практика
1.	Вводное занятие.	1	
2.	Понятие о принципе Дирихле.	1	
3.	Метод доказательства от «противного» в неравенствах.		1
4.	Метод оценки в неравенствах.		1
5.	Решение простейших задач на принцип Дирихле.		1
6.	Геометрические задачи, решаемые с помощью принципа Дирихле.		1
7.	Из истории криптографии. Основные понятия криптографии.	1	
8.	Простейшие задачи.		1
9.	Классические шифры.		1
10.	Атака на шифр. Стойкость шифра.		1
11.	Матричный способ шифрования.	1	
12.	Создание собственных шифров.		1
13.	Равновеликие и равносторонние фигуры.	1	
14.	Равновеликие и равносторонние фигуры.		1
15.	Геометрические головоломки.		1
16.	Геометрические головоломки.		1
17.	Задачи на построение примера.	1	
18.	Задачи на построение примера.		1

19.	Задачи на инварианты.	1	
20.	Задачи на инварианты.		1
21.	Задачи на полуинварианты.		1
22.	Задачи на полуинварианты.		1
23.	Задачи с неклассифицированными инвариантами.	1	
24.	Задачи с неклассифицированными инвариантами.		1
25.	Параметр в линейных уравнениях.	1	
26.	Параметр в линейных неравенствах.	1	
27.	Параметр в линейных неравенствах.		1
28.	Квадратные уравнения с параметром.	1	
29.	Квадратные уравнения с параметром.		1
30.	Квадратные неравенства с параметром.	1	
31.	Квадратные неравенства с параметром.		1
32.	Уравнения, приводимые к квадратным, содержащие параметр.		1
33.	Неравенства, приводимые к квадратным, содержащие параметр.	1	
34.	Неравенства, приводимые к квадратным, содержащие параметр.		1
	Всего за год	13	21

9 класс

№ занятия	Содержание материала	теория	практика
1	Использование области определения функций при решении уравнений и неравенств	1	
2	Использование области определения функций при решении уравнений и неравенств		1
3	Использование ограниченности функций при решении уравнений и неравенств	1	
4	Использование ограниченности функций при решении уравнений и неравенств		1
5	Использование монотонности функций при решении уравнений и неравенств	1	
6	Использование монотонности функций при решении уравнений и неравенств		1
7	Использование четности (нечетности) при решении уравнений.	1	
8	Использование четности (нечетности) при решении уравнений.		1
9	Уравнения вида $f(f(x)) = x$	1	
10	Уравнения вида $f(f(x)) = x$		1
11	Нестандартные по формулировке задачи, связанные с уравнениями или неравенствами.	1	
12	Нестандартные по формулировке задачи, связанные с уравнениями или неравенствами.		1
13	Уравнения и неравенства, содержащие абсолютные величины	1	
14	Уравнения и неравенства, содержащие абсолютные величины		1
15	Решение симметрических уравнений высших степеней	1	
16	Решение симметрических уравнений высших степеней		1
17	Искусственные способы решения уравнений высших степеней	1	
18	Искусственные способы решения уравнений высших степеней		1
19	Уравнения с параметром с ветвлением	1	

20	Уравнения с параметром с ветвлением		1
21	Неравенства с параметром (аналитический и графический способы)	1	
22	Неравенства с параметром (аналитический и графический способы)		1
23	Системы уравнений с параметрами	1	
24	Системы уравнений с параметрами		1
25	Графические интерпретации уравнений и неравенств с параметрами	1	
26	Графические интерпретации уравнений и неравенств с параметрами		1
27	Графические интерпретации систем уравнений и систем неравенств с параметрами	1	
28	Графические интерпретации систем уравнений и систем неравенств с параметрами		1
29	Метод Гаусса	1	
30	Метод Гаусса		1
31	Метод Крамера	1	
32	Метод Крамера		1
33	Преобразование графиков функций.	1	
34	Преобразование графиков функций.		1
35	Построение графиков суммы и разности функций.	1	
36	Построение графиков суммы и разности функций.		1
37	Построение графиков произведения и частного функций.	1	
38	Построение графиков произведения и частного функций.		1
39	Графики кусочно – заданных функций.	1	
40	Графики кусочно – заданных функций.		1
41	Предел последовательности.	1	
42	Бесконечно большая и бесконечно малая величины.	1	
43	Действия с пределами	1	
44	Действия с пределами		1
45	Предел функции. Основные теоремы о пределах функций.	1	
46	Предел функции. Основные теоремы о пределах функций.		1
47	Свойства пределов функций.	1	
48	Свойства пределов функций.		1
49	Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа.	1	
50	Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа.		1
51	Сложение и вычитание комплексных чисел. Умножение и деление комплексных чисел.	1	
52-53	Сложение и вычитание комплексных чисел. Умножение и деление комплексных чисел.		2
54	Применение комплексных чисел в квадратных уравнениях.	1	
55-56	Применение комплексных чисел в квадратных уравнениях.		2
57	Матрица. Сложение и произведение матриц.	1	
58	Матрица. Сложение и произведение матриц.		1
59	Нахождение матриц обратной данной.	1	
60	Нахождение матриц обратной данной.		1
61	Решение задач на арифметическую прогрессию повышенного уровня сложности	1	
62	Решение задач на арифметическую прогрессию повышенного уровня сложности		1
63	Решение задач на геометрическую прогрессию повышенного уровня сложности	1	

64	Решение задач на геометрическую прогрессию повышенного уровня сложности		1
65	Задачи, решаемые с помощью неравенств.	1	
66	Задачи, решаемые с помощью неравенств.		1
67-68	Обобщающий семинар.		2
	Всего за год	33	35

Информационно – методическое обеспечение

Список литературы для учителя:

1. Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя/Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2010. – 223с. – (Стандарты второго поколения).
2. Зубелевич Г.И. Занятия математического кружка: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 2000. -79 с.
3. Иэн Стюарт. Значимые фигуры. Жизнь и открытия великих математиков. – М.: Траектория, 2014
4. Крулик Стивен, Позаментье Альфред. Стратегии решения математических задач. Различные подходы к типовым задачам – М.: Альпина Паблишер, 2018
5. Оакли Барбара. Думай как математик: Как решать любые задачи быстрее и эффективнее – М.: Альпина Паблишер, 2018
6. Коваленко В.Г. Дидактические игры на уроках математики: Кн. Для учителя. – М.: Прсвещение, 2001. -96 с.
7. Кордемский Б.А., Ахадов А.А. Удивительный мир чисел: (Матем. головоломки и задачи для любознательных): Кн. для учащихся. – М.: Просвещение, 1996. – 144 с.
8. Математика. 5-9 классы. Развитие математического мышления. Олимпиады, конкурсы. – М.: Учитель, 2017
9. Фарков А.В. Математические кружки в школе. 5-8 классы.- М.: Айрис-пресс, 20010.
10. <https://olimpiada.ru/activity/72/tasks>

Список литературы для учащихся

1. Олимпиада «Покори Воробьёвы горы!». Математика (2013–2018) / Зеленский Александр Степанович, Козко Артем Иванович. — М.: МЦМНМО, 2019.
2. Задачи Санкт-Петербургской олимпиады школьников по математике — М.: МЦМНМО, 2019.
3. Учимся решать сложные олимпиадные задачи / Акулич Игорь Федорович. – М.: Илекса, 2019.
4. А.В.Фарков. Математические олимпиады. Муниципальный этап. 5-11 классы – М.: Илекса, 2018.
5. Олимпиадные задачи по математике для начинающих. 8-11 классы. / Попов А. Н., Деза Елена Ивановна - М.: Едиториал, 2019
6. Онучкова Л.В. Введение в логику. Логические операции [Текст]: Учеб. пос. для 5 класса.- Киров: ВГГУ, 2004.- 124с.
7. Онучкова, Л.В. Введение в логику. Некоторые методы решения логических задач [Текст]: Учеб. пос. для 5 класса.- Киров: ВГГУ, 2004.- 66с.