

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Центр образования № 1»

РЕКОМЕНДОВАНО К ПРИНЯТИЮ
Решением Педагогического совета
МБОУ «Центр образования №1»
Протокол заседания № 12
от «30» августа 2023

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Центр образования №1»
М.М. Астахова
от «30» августа 2023



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Математика для химиков»

Уровень программы: *базовый*
Направленность: *естественнонаучная*
Возраст: *12-13 лет*
Срок реализации: *1 год*

Шевченко А.К., учитель

г. Новомосковск, 2023 г.

Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Актуальность программы обусловлена потребностью современного общества в формировании эффективной системы работы с одаренными учащимися в условиях дополнительного образования. Дополнительная общеобразовательная программа естественнонаучного направления «Математика для химиков» (далее – программа) имеет базовый уровень и предназначена для обучающихся/воспитанников 7 классов образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко (далее – ОЦФ), обучающихся по направлению подготовки «Химия».

Направленность программы: естественнонаучная.

Уровень освоения: базовый.

Отличительные особенности: программы является концентрический подход построения программы и междисциплинарные связи математики и других предметов. Программа обеспечивает готовность к применению математики в химии и является основой для ее успешного усвоения. В пределах темы возможно изменение количества часов по блокам в зависимости от условий и особенностей группы учащихся. При определении объема, содержания и планируемых результатов программы осуществлялось установление соответствия с содержанием программы по предмету «Химия».

Целесообразность программы определяется развитием интереса учащихся к естественнонаучным и инженерно-техническим дисциплинам. Программа нацелена на обеспечение условий для развития навыков, умений, компетенций предметной области «Математика» у обучающихся ОЦФ, имеющих высокую мотивацию и проявляющих способности в области естественных и технических наук, в частности учащихся по направлению «Химия».

Адресат программы: Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы 12 – 13 лет.

Особенности организации образовательного процесса:

Уровень программы – базовый.

Объем программы - 68 часа.

Формы обучения – очная.

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий. Занятия проводятся – 1 раз в неделю по 2 часа.

Состав группы – постоянный, но допускается зачисление новых обучающихся на основании собеседования.

Занятия – по группам.

Группы – разновозрастные. Занятия проводятся с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей.

Виды занятий – теоретические занятия, практикумы по решению задач, математические игры и соревнования.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: подготовка к успешному освоению программы по химии.

Задачи программы:

Воспитательные:

1. Воспитать дисциплину и умение правильно организовать свое свободное время;
2. Способствовать развитию коммуникативных умений и навыков обучающихся, воспитать умение работать в группе и индивидуально;
3. Воспитать ответственность за результаты учебного труда, понимание его значимости;

Развивающие:

1. Развить познавательный интерес и любознательность обучающихся к естественным наукам;
2. Развить познавательную активность, самостоятельность и инициативность у обучающихся;
3. Способствовать развитию пространственного мышления, умению анализировать;
4. Создать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности;

Обучающие:

1. Развить математическое мышление, математическое творчество, способности к моделированию научного эксперимента;
2. Сформировать общие способы интеллектуальной деятельности, характерные для математики и являющиеся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
3. Обеспечить успешное продолжение образования в области математики и химии и осуществление научной и исследовательской деятельностью в этих областях.

1.3 Содержание программы
Учебный план 2022-2023 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттеста- ции/ контроля
		Всего	Тео- рия	Прак- тика	
1	Тема 1. Вводное занятие	2	2	-	
2	Тема 2. Математический язык. Математическая модель.	10	4	6	самостоятельная работа
3	Тема 3. Одночлены. Многочлены	12	4	8	самостоятельная работа
4	Тема 4. Функции	12	4	8	контрольная работа по изученным темам
5	Тема 5. Введение в планиметрию	18	6	12	практическая работа
6	Тема 6. Системы уравнения и решение текстовых задач	12	4	8	практическая работа
7	Тема 7. Итоговое занятие	2	-	2	Математический турнир
	Итого:	68	24	44	

Содержание учебного плана 2023-2024 года обучения

ТЕМА 1. Вводное занятие (2 часа)

Теория. Введение в программу. Правила поведения и техника безопасности

ТЕМА 2. Математический язык. Математическая модель (10 часов).

Теория. Числовые и буквенные выражения Основы теории множеств. Числовые промежутки. Уравнения вида $ax=b$ при различных значениях коэффициентов.

Практика. Выполнение простейших преобразований. Диаграммы Эйлера. Формула включения-исключения. Сравнения по модулю. Применение свойств сравнений, диафантовы уравнения. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

ТЕМА 3. Одночлены. Многочлены (12 часов).

Теория. Степень с натуральным показателем. Практика. Действия с одночленами. Действия с многочленами.

Практика. Деления многочлена на одночлен с остатком. Теорема Безу. Формула сокращённого умножения. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Выделение полного квадрата. Разложение многочлена на множители различными способами. Решение уравнений высших степеней путем разложения на множители.

ТЕМА 4. Функции (12 часов).

Теория. Линейная функция. Прямая пропорциональность. Обратная функция. Графики функций $y = x^2$, $y = x^3$.

Практика. Линейная функция, ее график и свойства. Обратная функция, ее свойства и график. Построение графика кусочной функции. Графическое решение уравнений $x^2 = kx + b$, $x^3 = kx + b$.

Контрольная работа по изученным темам (1 час)

ТЕМА 5. Введение в планиметрию (14 часов).

Теория. Треугольник и его виды. Неравенства треугольника. Соотношение между сторонами и углами в треугольнике. Скалярные и векторные величины; понятие вектора и направленного отрезка. Длина вектора. Равенство векторов. Свойства векторов.

Практика. Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике (понятие синуса, косинуса, тангенса острого угла прямоугольного треугольника). Откладывание вектора равного данному. Действия с векторами. Применение векторов для решения задач.

ТЕМА 6. Системы уравнений и решение текстовых задач (12 часов).

Теория. Различные способы решения систем уравнений.

Практика. Решение систем уравнений с параметром. Практика. Задачи на проценты, на части, движение, движение по воде, совместную работу, смеси, сплавы.

Итоговая контрольная работа (1 час).

Тема 7. Итоговое занятие (2 часа) Практика. Подведение итогов по результатам реализации программы. Проведение отчетного мероприятия - математические бои.

1.4 Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты: сформированность гражданской идентичности; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

- сформированность готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию, построению дальнейшей индивидуальной траектории на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;
- развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
- Формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления;
- осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;
- развитие эстетического сознания через освоение научного и творческого наследия России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД: Определять и формулировать цель деятельности с помощью учителя. Проговаривать последовательность действий. Учиться работать по предложенному учителем плану. Учиться отличать верно выполненное задание от неверного. Учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности товарищей. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;

- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);

Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;

Познавательные УУД: Ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью учителя. Делать предварительный отбор источников информации. Добывать новые знания: находить ответы на вопросы. Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса.

Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии,

классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;

Коммуникативные УУД: Донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста). Слушать и понимать речь других. Читать и пересказывать текст. Совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им. Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, – критика).

Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);

представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности

Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том

числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

Предметные результаты:

Выпускник научится:

выполнять арифметические приемы решения текстовых задач способом рассуждения, выбора стратегии решения, анализа ситуации, сопоставления данных;

приемам работы с математическим текстом;

способам выполнения арифметических преобразований при решении математических задач (обыкновенные и десятичные дроби, доли и проценты);

приёмам сбора, представления и анализа информации, решению комбинаторных задач перебором возможных вариантов, созданию элементарных представлений о частоте и вероятности случайных событий;

методам тождественных преобразований алгебраических выражений с переменными.

видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах (химия, физика, программирование, робототехника), в жизни;

планировать ход исследования в своей работе,

осуществлять поиск рациональных путей ее выполнения,

критически оценивать результат.

Выпускник получит возможность научиться:

- находить информацию по математике в научно-популярной литературе, специализированных математических словарях, справочниках, Интернет ресурсах, анализировать и оценивать ее, переводить из одной формы в другую;
- ориентироваться в системе математического аппарата, в выборе методов и способов исследования;
- подготовится к индивидуальной и научно-исследовательской деятельности, создавать собственные письменные и устные сообщения о современных проблемах в области математики;
- выработает особый уровень отношения к математике как к фундаментальной основе естествознания и элементу общечеловеческой культуры;
- работать в группе сверстников при решении познавательных задач связанных с теоретическими и практическими проблемами в области математики.

РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1 Условия реализации программы

Условия реализации программы:

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия:

- наличие учебного кабинета со столами, стульями, доской, специальным техническим оборудованием для демонстрации видеоматериалов (проектор, экран, ноутбук);
- наглядный и дидактический материал (схемы, плакаты, таблицы, графики, чертежи и др.);

2.2 Формы аттестации

Для полноценной реализации данной программы используется вид контроля - итоговая аттестация.

Форма аттестации - педагогический мониторинг; текущий, промежуточный и итоговый контроль; участие в конкурсных мероприятиях различного уровня; проведение отчетного мероприятия.

Форма фиксации - заключается в использовании рейтинговой оценки достижений учащихся образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко

2.3 Оценочные материалы: наблюдение, опрос детей в устной форме, беседа, лист наблюдений, практическое задание, творческая работа.

2.4 Методические материалы.

К ходе реализации программы отдается предпочтение таким формам, методам и методическим приемам обучения, которые:

- формируют математического мышления;
- раскрывают первоначальных представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники;
- обеспечивают развитие образно-геометрического мышления; умения видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах (химия, физика, программирование, робототехника), в жизни;
- стимулируют обучающихся к постоянному пополнению своих знаний, планирование своей работы, поиск рациональных путей ее выполнения, критической оценки результатов (анализ, синтез, сравнение, установление причинно-следственных связей);
- обеспечивают формирование интеллектуальных навыков, умений основ проектного мышления учащихся (проектные работы, проблемный подход)
- традиционным методам (беседа, наблюдение, опыт, практические работы)

Виды учебной деятельности: образовательная, творческая, исследовательская.

Материал излагается в виде лекций с использованием видеоуроков, инструкций, по некоторым темам могут использоваться электронные учебники и интерактивные занятия для самостоятельного изучения или для повторения. Содержание практических занятий ориентировано на закрепление теоретического материала.

Список литературы

Для педагога:

1. Бураго А.Г. Дневник математического кружка: первый год занятий. – М.:МЦНМО, 2017. – 368 с.
2. Виленкин Н.Я. За страницами учебника математики: пособие для обучающихся 5-6 классов/Н.Я.Виленкин, И.Я.Депман.- М.:Мнемозина, 2018. – 256 с.
3. С.А. Генкин, И.В.Итенберг, Д.В.Фомин. Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы- Киров.:АСА, 1994. – 272 с.
4. Заславский А.А., Френкин Б.Р., Шаповалов А.В. Задачи о турнирах.- М.:МЦНМО, 2017.- 104 с.
5. Сгибнев А.И. Делимость и простые числа. – М.:МЦНМО, 2017.- 120 с.
6. Медников Л.Э. Четность.- М.:МЦНМО, 2016.- 64 с. 1.
7. Раскина И.В., Шноль Д.Э. Логические задачи. – М.:МЦНМО, 2017. – 120 с.

Для обучающихся:

1. Спивак А.В. Тысяча и одна задача по математике. 5-7 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ А.В.Спивак. – М.: Просвещение, 2018. – 201 с.
2. Козлова Е.Г. Сказки и подсказки (задачи для математического кружка). – М.:МЦНМО, 2018. – 168 с.
3. Кноп К.А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам. – М.:МЦНМО, 2018. Крижановский А.Ф. Математические кружки. 5-7 классы. – М.: ИЛЕКСА, 2016. – 320 с.16. – 104 с.
4. Раскина И.В. Логика для всех: от пиратов до мудрецов. - М.:МЦНМО, 2017.- 208 с.
5. Чулков П.В. Арифметические задачи.- М.:МЦНМО, 2017.- 64 с.

Интернет-ресурсы:

<http://www.problems.ru/> - интернет-проект «Задачи»
<http://mmmf.msu.ru/archive/> - архив Малый Мехмат МГУ
<https://media.foxford.ru/>
<http://www.ebio.ru/index-1.html>

Календарный учебный график

Этапы образовательного процесса		1 год
Продолжительность учебного года, неделя		68
Количество учебных дней		34
Продолжительность учебных периодов	1 полугодие	1.09.2023-31.12.2023
	2 полугодие	12.01.2024-31.05.2024
Возраст детей, лет		12-13
Продолжительность занятия, час		2
Режим занятия		1 раз/нед
Годовая учебная нагрузка, час		68

Календарный учебный график

№ п/ п	Дата		Тема занятия	Кол-во часов/ Время проведения занятий	Форма занятий	Место проведения	Форма контроля
	план	факт					
1.			Введение в программу. Правила поведения и техника безопасности	2 часа по 45 минут	Групповая		-
2.	Математический язык. Математическая модель – 6 часов			10			
1			Числовые и буквенные выражения	2 часа по 45 минут	Групповая		-

2			Основы теории множеств. Числовые промежутки.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
3			Уравнения вида $ax=b$ при различных значениях коэффициентов.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
4			Выполнение простейших преобразований. Диаграммы Эйлера. Формула включения-исключения. Сравнения по модулю.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
5			Применение свойств сравнений, диафантовы уравнения. Решение текстовых задач алгебраическим способом.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
3	Одночлены. Многочлены			12			
1			Степень с натуральным показателем.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
2			Действия с одночленами. Действия с многочленами.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
3			Деления многочлена на одночлен с остатком. Теорема Безу.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
4			Формула сокращённого умножения. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Выделение полного квадрата.	2 часа по 45 мин	Групповая		--
5			Разложение многочлена на множители различными способами.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
6			Решение уравнений высших степеней путем разложения на множители.	2 часа по 45 минут	Групповая		-

4	Функции			12 часов			
1			Линейная функция. Прямая пропорциональность.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
2			Обратная функция. Графики функций $y = x^2, y = x^3$.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
3			Линейная функция, ее график и свойства.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
4			Обратная функция, ее свойства и график.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
5			Построение графика кусочной функции.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
6			Графическое решение уравнений $x^2 = kx + b, x^3 = kx + b$.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
5	Введение в планиметрию			14			
1			Треугольник и его виды. Неравенства треугольника.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
2			Соотношение между сторонами и углами в треугольнике.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
3			Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике (понятие синуса, косинуса, тангенса острого угла прямоугольного треугольника).	2 часа по 45 мин	Групповая		-
4			понятие синуса, косинуса, тангенса острого угла прямоугольного треугольника	2 часа по 45 минут	Групповая		-
5			Скалярные и векторные величины; понятие вектора и направленного отрезка. Длина век-	2 часа по 45 мин	Групповая		-

			тора. Равенство векторов. Свойства векторов.				
6			Откладывание вектора равного данному. Действия с векторами.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
7			Применение векторов для решения задач.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
6	Системы уравнений и решение текстовых задач			12			
1			Различные способы решения систем уравнений	2 часа по 45 мин	Групповая		-
2			Решение систем уравнений с параметром.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
3			Решение систем уравнений с параметром.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
4			Задачи на проценты, на части, движение, движение по воде	2 часа по 45 мин	Групповая		-
5			Задачи на совместную работу, смеси, сплавы.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
6			Задачи на совместную работу, смеси, сплавы.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
7	Итоговое занятие			2 часа по 45 минут	Групповая		Проведение отчетного мероприятия - математические бои
			Итого	68			