

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Центр образования № 1»

РЕКОМЕНДОВАНО К ПРИНЯТИЮ
Решением Педагогического совета
МБОУ «Центр образования №1»
Протокол заседания № 8
от « 30 » 08 2024

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Центр образования №1»
М.М. Астахова
09 2024



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Математика для химиков»

Уровень программы: *базовый*
Направленность: *естественнонаучная*
Возраст: *14-15 лет*
Срок реализации: *1 год*

Шевченко А.К., учитель

г. Новомосковск, 2024 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 естественно-научного направления «Математика для химиков» (далее – программа) имеет базовый уровень и предназначена для обучающихся/воспитанников 9 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 14-15 лет.

Особенности организации образовательного процесса:

Уровень программы – базовый.

Объём 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 2023-2024 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттеста- ции/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Тема 1. Вводное занятие	2	2	-	
2	Тема 2. Степень числа. Логарифмы	12	4	8	самостоятельная работа
3	Тема 3. Функции. Производная. Первообразная	18	6	12	самостоятельная работа
4	Тема 4. Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга.	18	6	12	контрольная работа по изученным темам
5	Тема 5. Уравнения и их системы. Неравенства и их системы	16	6	10	практическая работа
7	Тема 6. Итоговое занятие	2	-	2	Олимпиада по математике
	Итого:	68	24	44	

Содержание учебного плана 2024-2025 года обучения

ТЕМА 1. Вводное занятие (2 часа)

Теория. Введение в программу. Правила поведения и техника безопасности

ТЕМА 2. Степень числа. Логарифмы (12 часов).

Теория. Степень с натуральным показателем. Степень с целым показателем. Логарифмы и их свойства.

Практика. Свойства степеней числа. Стандартный вид числа. Действия с логарифмами. Вычисление десятичного и натурального логарифма числа.

ТЕМА 3. Функции. Производная. Первообразная (18 часов).

Теория. Определение числовой функции. Способы задания функции. График функции.

Практика. Производная. Таблица производных (производные линейной и степенной функций, производные синуса и косинуса). Правила дифференцирования. Первообразная. Понятие определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции.

Контрольная работа по изученным темам (1 час)

ТЕМА 4. Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга. (18 часов).

Теория. Правильные многоугольники.

Практика. Вписанные и описанные правильные многоугольники. Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны, радиусов вписанной и описанной окружности. Длина окружности и площадь круга, длина дуги окружности.

ТЕМА 5. Уравнения и их системы. Неравенства и их системы (16 часов).

Теория. Уравнения и их системы. Неравенства и их системы.

Практика. Графическое решение систем уравнений. Нелинейные системы уравнений. Решение текстовых задач. Рациональные неравенства. Неравенства с модулем. Множества и операции над ними. Системы и совокупности неравенств. Неравенства с двумя переменными. Решение сюжетных задач с помощью неравенств..

Итоговая контрольная работа (1 час).

Тема 6. 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 обра-

звательной, 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;

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;
- подготовиться 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. Бурого 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	1.09.2024-31.12.2024
	2 полугодие	13.01.2025-31.05.2025
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 занятия	Форма занятий	Место проведения	Форма контроля
	план	факт					
1.			Введение в программу. Правила поведения и техника безопасности	2 часа по 45 минут	Групповая		-
2.	Степень числа. Логарифмы			12			
1			Степень с натуральным показателем.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
2			Степень с целым показателем.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
3			Логарифмы и их свойства.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
4			Свойства степеней числа. Стандартный вид числа.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
5			Действия с логарифмами.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
6			Вычисление десятичного и натурального логарифма числа.	2 часа по 45 мин	Групповая		

3	Функции. Производная. Первообразная			18			
1			Определение числовой функции. Способы задания функции. График функции.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
2			Производная. Таблица производных (производные линейной и степенной функций, производные синуса и косинуса)	2 часа по 45 мин	Групповая		-
3			Таблица производных (производные линейной и степенной функций, производные синуса и косинуса)	2 часа по 45 минут	Групповая		-
4			Формула сокращённого умножения. Бином Ньютона.	2 часа по 45 мин	Групповая		--
5			Треугольник Паскаля. Выделение полного квадрата.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
6			Правила дифференцирования.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
7			Первообразная.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
8			Понятие определенного интеграла.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
9			Площадь криволинейной трапеции.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
4	Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга.			18 часов			
1			Правильные многоугольники.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
2			Вписанные и описанные правильные многоугольники.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
3			Вписанные и описанные правильные многоугольники.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
4			Формулы для вычисления площади правильного многоугольника	2 часа по 45 мин	Групповая		-
5			Формулы для вычисления площади правильного многоугольника	2 часа по 45 минут	Групповая		-
6			Формулы для вычисления сторон многоугольника,	2 часа по 45 мин	Групповая		-
7			радиусов вписанной и описанной окружности	2 часа по 45 минут	Групповая		-

8			Длина окружности и площадь круга, длина дуги окружности.	2 часа по 45 мин	Групповая		
9			Длина окружности и площадь круга, длина дуги окружности.	2 часа по 45 мин	Групповая		
5	Уравнения и их системы. Неравенства и их системы			16			
1			Уравнения и их системы. Неравенства и их системы.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
2			Графическое решение систем уравнений.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
3			Нелинейные системы уравнений.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
4			Решение текстовых задач	2 часа по 45 мин	Групповая		-
5			Рациональные неравенства.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
6			Неравенства с модулем. Множества и операции над ними.	2 часа по 45 мин	Групповая		-
7			Системы и совокупности неравенств.	2 часа по 45 мин	Групповая		
8			Неравенства с двумя переменными. Решение сюжетных задач с помощью неравенств.	2 часа по 45 минут	Групповая		-
6	Итоговое занятие			2 часа по 45 минут	Групповая		Проведение отчетного мероприятия – олимпиада по математике
			Итого	68			