

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ!»
Г. ЕНИСЕЙСКА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
(МАОУ ДО ЦДО)

РАССМОТРЕНО
Методическим советом МАОУ ДО ЦДО
Протокол от 04.05.2026 г. № 5

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ ДО ЦДО
_____ А.В. Бобрышева
Приказ от 06.05.2026 г.
№ 01-03-019

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Лабиринты математики»

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Срок реализации программы: 1 год, 72 часа

Автор-составитель: Л.С. Скобелкина, педагог
дополнительного образования

Енисейск
2026

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 28.12.2024) "Об образовании в Российской Федерации";

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" (вступ. в силу с 01.03.2023);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (ред. от 21.04.2023);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/06 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 "О методических рекомендациях" (вместе с "Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ");

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к

организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

- Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МАОУ ДО ЦДО;

- Устав МАОУ ДО ЦДО и другие локальные акты.

Направленность программы. Программа имеет естественнонаучную направленность, ориентирована на развитие у обучающихся познавательной активности, навыков критического и алгоритмического мышления, формирование системного взгляда на мир. Содержание программы построено на интеграции математики с реальными науками и технологиями. Обучающиеся знакомятся с математическим моделированием как универсальным языком описания физических, химических, биологических и даже социальных процессов. Основной упор делается на формирование инженерно-аналитической компетентности и исследовательских навыков, необходимых для успешной деятельности в сфере STEM (наука, технологии, инженерия, математика).

Актуальность программы обусловлена стратегическими приоритетами государства в сфере образования и науки, а также вызовами современного технологического мира. Программа отвечает целям федеральных проектов, таких как «Успех каждого ребёнка», и задач Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, ориентированной на формирование у подрастающего поколения компетенций для жизни и работы в цифровой экономике.

Ключевые факторы, определяющие актуальность программы:

- программа расширяет и углубляет школьный курс математики, формируя целостную картину применения математических методов в науке и технике;

- основное внимание уделяется развитию информационно-аналитической компетентности, критического мышления, алгоритмической грамотности и навыков моделирования – умений, которые являются ключевыми для успешной карьеры в XXI веке;

- учащиеся видят практическую ценность математики через решение задач, моделирующих процессы из физики, информатики и экономики, что способствует осознанному выбору будущей профессии в инженерно-технической сфере.

Программа удовлетворяет потребность родителей и детей в качественном дополнительном образовании, которое обеспечивает интеллектуальное развитие ребёнка, организацию его полезного досуга и формирование устойчивой мотивации к обучению.

Новизна образовательной программы состоит в оригинальном подходе к обучению, основанном на компетентностном методе, где математические объекты выступают одновременно предметом изучения и инструментом формирования информационно-аналитических навыков. Ключевая особенность программы – использование

специально разработанного пошагового алгоритма, направленного на освоение учениками методов глубокого анализа математических объектов и получение новых профессиональных знаний.

Алгоритм включает последовательные этапы:

- формулировка объекта, предмета и целей анализа: определение того, какой именно аспект математики изучается и почему это важно;
- выбор источников информации и способов работы с ними: поиск необходимой информации и определение наиболее эффективных методов её обработки;
- выделение элементов анализа: разбиение сложных понятий на составные части для детального рассмотрения;
- установление взаимосвязей: выявление причинно-следственных связей между отдельными компонентами объекта исследования;
- представление результатов: оформление выводов в виде структурированного текста или наглядных схем.
- оценка эффективности работы: анализ успешности достигнутых результатов и целесообразности использованного подхода.

Кроме того, уникальная особенность программы заключается в интеграции математических знаний с профессиональной ориентацией. Учащиеся получают возможность осознать практическое применение полученных навыков в различных сферах жизни и труда, что позволяет значительно повысить мотивацию и интерес к изучению математики.

Педагогическая целесообразность. Новизна программы заключается в смещении фокуса с заучивания формул на освоение универсальных методов решения (векторы, координаты, графы). Обучение строится через практико-ориентированный подход, где математика выступает инструментом для моделирования реальных процессов из физики и информатики. Это позволяет формировать не просто знания, а инженерно-аналитическое мышление и навыки, востребованные в STEM-областях.

Отличительные особенности. Программа разработана на основе методических рекомендаций федерального и регионального уровней, а также с опорой на опыт педагога и авторские подходы, в частности, на методику Н. В. Дубинской «Расширяем горизонты математики».

Ключевое отличие — компетентностный подход. Математические объекты здесь выступают не просто как предмет изучения, а как инструмент для формирования инженерно-аналитического мышления.

Вместо заучивания готовых алгоритмов для типовых задач программа делает акцент на освоении универсальных методов решения (векторы, графы, координатный метод). Это позволяет учащимся эффективно справляться с нестандартными ситуациями.

Адресат программы. Программа предназначена для учащихся 15–17 лет, обладающих высокими познавательными потребностями, развитым абстрактным мышлением и длительным периодом концентрации внимания. В этом возрасте наблюдается значительный интерес к изучению

сущностных сторон предметов и явлений, что делает процесс освоения математики привлекательным и полезным. Молодые люди уже способны самостоятельно ставить цели, планируют свою деятельность и принимают обоснованные решения, что отлично согласуется с задачами программы, где ученики работают индивидуально и занимаются разработкой собственных проектов.

Кроме того, в подростковом возрасте возникает острая потребность определиться с будущей профессией, и освоение математических и аналитических навыков оказывается важным элементом этого процесса.

Все эти особенности делают подростков отличной аудиторией для программы «Лабиринты математики», которая поощряет самостоятельность, развивает аналитические способности и дарит опыт практической работы с математическими объектами.

В группы принимаются все желающие заниматься в объединении на основании личного заявления родителя (законного представителя). Запись на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу осуществляется через систему заявок на сайте «Навигатор дополнительного образования детей Красноярского края» <https://navigator.krao.ru/>. Перед началом обучения проводится собеседование с целью выяснения уровня готовности учащегося и его индивидуальных особенностей (интересов, первичных умений и навыков, мотивации для занятий и т.п.).

Образовательный процесс организуется в соответствии с индивидуальными учебными планами объединения, Группа может сформироваться как разновозрастная, так и одновозрастная в зависимости от смены занятий у обучающегося в школе и набора по факту и пожелания ребенка. Количество учащихся в группе – до 15 человек.

Уровень программы: базовый.

Срок реализации: программа рассчитана на 1 год обучения: 72 часа,

Форма обучения – очная. Программа предполагает возможность формирования индивидуальных образовательных маршрутов учащихся через разработку индивидуальных учебных планов и индивидуальных учебных программ. Имеется опыт реализации программы с помощью дистанционных технологий, а также с использованием сетевой формы.

Режим занятий: 1 раз в неделю. Каждое занятие состоит из 2-х академических часов с перерывом на перемену 10 минут, длительность академического часа составляет 45 минут.

1.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Цель: развитие интеллектуального потенциала обучающихся и формирование информационно-аналитической компетентности через исследование, моделирование и преобразование математических объектов.

Задачи:

Предметные:

- сформировать целостную систему знаний о методах решения прикладных задач, выходящих за рамки школьной программы;
- научить подбирать оптимальный математический метод и алгоритм для решения конкретной нестандартной задачи;
- развить навыки работы с информацией: выделение главного, абстрагирование, структурирование и представление данных в различных формах (графики, схемы, кластеры).

Метапредметные:

- сформировать индивидуальный стиль решения задач через систематизацию данных и выявление общих подходов;
- развить навыки построения логически обоснованных доказательств и аргументации;
- стимулировать самостоятельную познавательную и исследовательскую деятельность.

Личностные:

- сформировать устойчивый интерес к математике и исследовательской деятельности;
- развить коммуникативные навыки и умение работать в команде при решении сложных задач;
- воспитать настойчивость, целеустремлённость и волю к преодолению интеллектуальных трудностей.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п\п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Вводное занятие	2	1	1	Беседа
1.	Раздел 1. STEM: математика как язык науки (Введение в анализ)	12	4	8	Мини-проект по решению математической задачи
2.	Раздел 2. Искусство работы с информацией	12	4	8	Демонстрация перевода информации из одной формы в другую
3.	Раздел 3. Инженерия решений (Эффективные методы)	12	4	8	Математическое соревнование
4.	Раздел 4. Синтез и анализ систем (Исследовательский проект)	20	4	16	Защита проекта
5.	Раздел 5. Углублённое решение математических задач	12	4	8	Командное соревнование «Математический хакатон»
	Итоговая аттестация	2	-	2	Защита

					индивидуального исследовательского задания
	Итого	72	21	51	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА ПРОГРАММЫ

Вводное занятие

Теория: 1ч. Организационное занятие. Цель и задачи программы. Обсуждение значения математики в жизни и её роли в современном мире. Вводный инструктаж по технике безопасности.

Практика: 1ч. Входная диагностика: выполнение стартового теста и решение нескольких нестандартных задач для определения исходного уровня знаний и мотивации учащихся. Совместное решение увлекательной математической задачи, стимулирующей интерес к предстоящей работе.

Раздел 1. STEM: математика как язык науки (Введение в анализ)

Теория (4 часа): Что такое модель? Примеры из физики (движение, сила), биологии (рост популяции) и экономики. Функции как основной инструмент описания зависимостей (например, зависимость пройденного пути от времени). Графики как визуализация модели. Анализ графиков: скорость изменений, экстремумы (максимумы и минимумы), точки перегиба. Алгоритм как строгая последовательность действий для решения задачи. Как математическая логика (если — то, и, или) помогает строить решения. Связь между математической моделью (формулой) и алгоритмом её использования.

Практика (8 часов): Решение прикладных задач: расчёт траектории, анализ скорости химических реакций, построение графика роста. Работа с данными: построение графиков по таблицам и их интерпретация. Составление пошаговых планов (алгоритмов) для решения прикладных задач, описанных в виде моделей. Решение логических задач и головоломок для развития алгоритмического мышления. Мини-проект «Моделирование процесса»: обучающиеся выбирают реальный процесс, описывают его математической моделью (функцией/графиком) и разрабатывают алгоритм для его анализа или управления им.

Раздел 2. Искусство работы с информацией.

Теория (4 часа): Таблицы, графики, схемы, графы, карта понятий, кластеры. Как читать и обрабатывать сложную информацию. Оптимальные способы хранения и передачи информации. Метод перебора и его ограничения. Эвристические методы: как найти «хорошее» решение, когда точный перебор невозможен.

Практика (8 часов): Задания на чтение и интерпретацию табличных данных. Рисование графиков и схем вручную и с помощью компьютера. Перевод информации из одной формы в другую. Решение текстовых задач методом перебора вариантов и оптимизации. Математическое соревнование:

командное решение нестандартных задач на время, где нужно выбрать самый эффективный метод из изученных. Разбор кейсов: как теория графов помогает логистам и программистам.

Раздел 3. Эффективные методы решения задач.

Теория (4 часа): Типы математических задач: стандартные, нестандартные, олимпиадные, исследовательские. Как «читать» условие: выделение ключевых данных, отсеечение лишнего. Обзор «инструментария». Понятие оптимального решения: краткость, элегантность и эффективность (минимум вычислений — максимум результата). Методы оптимизации и искусство «красивого» решения, Подходы к оптимизации: симметрия, замена переменных, рассмотрение крайних случаев. Метод перебора и его ограничения. Источники ошибок.

Практика (8 часов): Решение подборки задач одного типа, для каждой задачи предлагается несколько путей решения. Практикум «Метод замены»: решение уравнений и неравенств с помощью введения новых переменных для упрощения вида выражения. Работа с ошибками: анализ типичных ошибок, допущенных при решении задач на доске или в тетрадах. Самостоятельная работа в парах: разработка универсального алгоритма для решения определённого класса задач. Математическое соревнование: командное или индивидуальное решение нестандартных задач на время. Разбор самых интересных и сложных заданий после соревнования.

Раздел 4. Синтез и анализ информации.

Теория (4 часа): Понятие «Большие данные»: откуда берутся данные в современном мире (наука, бизнес, социальные сети). Цикл исследования: от постановки проблемы и сбора данных до анализа, интерпретации и презентации результатов. Логика анализа: как отличить корреляцию (связь) от причинно-следственной связи. Как избежать предвзятости при анализе. Критическое мышление: проверка данных на достоверность, поиск аномалий и выбросов. Визуализация как язык. Виды графиков и их применение. Правила построения графиков. Этика представления данных: почему важно не искажать информацию при визуализации.

Практика (16 часов): Очистка данных. Работа с «сырыми» таблицами. Учащиеся учатся находить и исправлять ошибки, заполнять пропуски. Освоение инструментов для упорядочивания больших массивов информации по разным критериям. Группировка данных: объединение информации в смысловые блоки для дальнейшего анализа. Исследовательский проект: от анализа к презентации. Выбор темы мини-проекта. Сбор данных (из открытых источников), их анализ с использованием изученных методов, выявление закономерностей. Создание визуализаций: построение графиков, диаграмм и схем для иллюстрации своих выводов. Подготовка к защите: написание краткого отчёта и структурирование устного выступления.

Раздел 5. Углублённое решение математических задач.

Теория (4 часа): Сложные методы решения математических задач: перебор, симметрия, замена переменных, графический подход. Разбор классических и современных методов решения задач повышенного уровня сложности. Метод математической индукции. Выделение типичных логических ошибок и «ловушек» в рассуждениях. Формирование навыка строгого и понятного оформления решения. Обзор распространенных заблуждений и ловушек при решении задач.

Практика (8 часов): Решения задач различного типа: от стандартных уравнений и неравенств до открытых задач и задач повышенной сложности. Практические занятия по анализу и синтезу данных, извлечению нужной информации из математических утверждений. Тренировки по оформлению подробных решений и объяснению хода мыслей при решении задач. Решение блоков задач, сгруппированных по методам. Работа в формате «решение — защита». Анализ «красивых» решений: разбор авторских решений сложных задач для понимания элегантности и нестандартного подхода. Работа над индивидуальным исследовательским заданием. Командное соревнование «Математический хакатон».

Итоговая аттестация.

Практика (2 часа): Тестирование по ключевым разделам программы. Диагностика сформированности информационно-аналитических компетенций. Защита индивидуального исследовательского задания.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

Предметные:

- владеют системой знаний о методах решения прикладных задач, выходящих за рамки школьной программы;
- умеют подбирать оптимальный математический метод и алгоритм для решения нестандартной задачи;
- владеют навыками выделения ключевого смысла и абстрагирования, умеют сокращать объемы информации, выделяя существенное;
- владеют навыками работы с информацией: выделение главного, абстрагирование, структурирование и представление данных в различных формах (графики, схемы, кластеры).

Метапредметные:

- владеют навыками систематизации данных, умеют найти общие подходы к решению задач и демонстрируют индивидуальный стиль их решения;
- умеют выстраивать логически обоснованные доказательства и аргументировать свои выводы;
- умеют организовывать самостоятельную познавательную и исследовательскую деятельность.

Личностные:

- проявляют устойчивый интерес к математике и исследовательской деятельности;
- демонстрируют развитые коммуникативные навыки и умение работать в команде;
- проявляют настойчивость, целеустремлённость и волю к преодолению трудностей при решении творческих задач.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ, ВКЛЮЧАЯ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	1 год обучения
Начало учебного года	1 сентября
Окончание учебных занятий	31 мая
Количество дней \ часов в учебный год	36 дней / 36 недель/72 часа
1 полугодие	16 дней /16 недель/ 32 часа
2 полугодие	20 дней /20 недель/ 40 часов
Режим занятий	1 раз в неделю по 2 часа
Сроки проведения итогового занятия	15-25 мая

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Занятия по программе проводятся в специально оборудованном учебном кабинете, соответствующем санитарным нормам и правилам (СанПиН). Рабочее место педагога и обучающихся оснащено современными техническими средствами обучения, необходимыми для реализации программы.

Оборудование и материалы:

- персональный компьютер для педагога с доступом в сеть Интернет;
- мультимедийный проектор и интерактивная доска (или экран) для демонстрации учебных материалов, презентаций и онлайн-ресурсов;
- принтер для печати дидактических материалов, заданий и проектов;
- персональные рабочие места для обучающихся (столы, стулья);
- классная доска (магнитная/маркерная);
- комплект чертёжных инструментов (линейки, транспортиры, циркули) для практических работ.

Ресурсы: доступ к электронным библиотекам, образовательным платформам и специализированному ПО.

Предметно-развивающая среда организована таким образом, чтобы стимулировать познавательную активность и исследовательскую деятельность обучающихся. В кабинете поддерживается безопасная и комфортная обстановка, соответствующая требованиям охраны труда и техники

безопасности. Все используемые материалы и оборудование имеют сертификаты соответствия и безопасны для здоровья детей.

Кадровое обеспечение программы

Педагог, реализующий данную программу, имеет высшее профессиональное педагогическое образование, специальное образование в области математики. Владеет основными современными образовательными личностно-ориентированными технологиями, в том числе информационно-коммуникативными технологиями.

Педагог обладает коммуникативными компетенциями, профессиональными знаниями, компетенциями в организации и ведении образовательной деятельности в организациях дополнительного образования.

Информационно обеспечение:

Электронные библиотеки и справочные сервисы:

- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) — коллекция цифровых образовательных ресурсов по математике.
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (ЕК ЦОР) — библиотека электронных учебных материалов.
- Российская электронная школа (РЭШ) — электронные уроки и тренажёры по математике для 9–11-х классов.

Платформы и сервисы для дистанционной работы:

- Платформа Яндекс. Учебник — задания и тренировки по математике с автоматической проверкой.
- Сайт Alexlarin.net — сборник задач и статей по математике, полезный для подготовки к олимпиадам и экзаменам.
- Решу ЕГЭ и Решу ОГЭ — платформы для подготовки к госэкзаменам, содержащие сотни заданий с пояснениями и разборами решений.

Сервисы для интерактивного обучения:

- GeoGebra — бесплатное программное обеспечение для интерактивного изучения математики, позволяющее построить графики, провести геометрические построения и решить уравнения.
- Desmos — онлайн-калькулятор с функцией построения графиков функций, удобным интерфейсом и множеством учебных ресурсов.
- Wolfram Alpha — сервис для вычислений и анализа математических выражений и задач, полезен для проверки правильности решений и изучения формул.

Ресурсы для улучшения аналитических навыков:

- Coursera, Stepic.org, EdX — бесплатные онлайн-курсы по математике и аналитике от ведущих университетов мира.
- Khan Academy — обширная база бесплатных видеоуроков и тренингов по математике на английском языке.
- YouTube-каналы: «Maths with Mr.Jackson», «Bersenev Math», «Sergei Tolkachev's Channel» — каналы преподавателей математики, публикующих видеоуроки и советы по решению задач.

Образовательные порталы и площадки:

- InternetUrok.ru — портал с видеокурсами и материалами по математике для старшей школы.

- Онлайн-школа MAXIMUM Education — курсы подготовки к экзаменам, содержащее видеоуроки, вебинары и тренинги по математике.

Skysmart — платформа для онлайн-обучения, содержащая интерактивные курсы по математике.

Приложения и сервисы для мобильных устройств:

- Photomath — приложение для смартфонов, позволяющее сканировать и автоматически решать математические выражения.

- Symbolab — мощный калькулятор и решатель задач с подробными шагами решений.

- Problems.ru — мобильное приложение с базой задач по математике различных уровней сложности.

Использование указанных ресурсов позволит значительно повысить эффективность освоения программы и поможет учащимся развить необходимые навыки и компетенции

2.3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа предусматривает четыре вида контроля:

1. Входной контроль.

Цель: определение стартового уровня знаний и умений учащихся, их предварительная диагностика.

Формы контроля:

- Тестирование по ключевым разделам предшествующих знаний (арифметика, алгебра, геометрия).

- Решение задач для выявления уровня математической подготовки.

- Беседа с учащимися для оценки их первоначальных ожиданий и целей.

Материалы:

- Пакет вводных тестов и карточек с задачами.

- Протоколы тестирования и рекомендации по дальнейшим действиям.

2. Текущий контроль.

Цель: оперативная проверка усвоения материала, коррекция и поддержка учебного процесса.

Формы контроля:

- Устные опросы и фронтальные беседы.

- Самостоятельные работы по решению задач и упражнений.

- Практические задания (решение задач, анализ данных, построение графиков и схем).

- Тесты по ключевым темам (промежуточные тесты, контрольные срезы).

Материалы:

- Карточки-задания с математическими задачами и упражнениями.

- Таблицы и графики для анализа и обработки информации.
- Рабочие тетради с задачами и вопросами для самопроверки.
- Компьютерные тесты и викторины по материалам текущих тем.

3. Периодический контроль

Цель: оценка уровня освоения крупных блоков программы, динамики успеваемости и корректировка дальнейшего обучения.

Формы контроля:

- Зачетные работы по крупным разделам программы.
- Семинарские занятия с защитой индивидуальных проектов и презентаций.
- Домашние задания повышенной сложности (исследовательские задачи, задачи олимпиадного уровня).
- Участие в олимпиадах и конкурсах внутри учреждения и за его пределами.

Материалы:

- Сборники задач и упражнений по всей программе.
- Образцы зачетных работ и контрольных тестов.
- Материалы для подготовки к очным турам олимпиад и конкурсов.

4. Итоговый контроль

Цель: итоговая оценка уровня освоения программы, уровня сформированности информационно-аналитических компетенций и математических навыков.

Формы контроля: Тестирование по ключевым разделам программы. Защита индивидуального исследовательского задания.

Материалы:

- Банк тестов по разделам программы.
- Темы проектов или исследовательских работ.
- Протоколы и критерии выставления отметок.

Особенности оценивания:

Оценка производится с учетом следующих критериев:

Уровень усвоения предметных знаний.

Качество выполнения практических заданий и проектов.

Результаты теста и итоговой работы.

Личная активность и участие в олимпиадах, конкурсах и иных мероприятиях.

Критерии оценки

защиты индивидуального исследовательского задания (математический профиль)

Оценка выставляется на основе анализа содержания работы, качества презентации и ответов на вопросы. Максимальное количество баллов — 100.

1. Критерии оценки содержания и математической строгости
(максимум 60 баллов)

Постановка проблемы и корректность математической модели (15 баллов)

13–15: Проблема чётко сформулирована. Математическая модель адекватно описывает исследуемый объект, допущения обоснованы.

9–12: Проблема сформулирована, но модель слишком упрощена или не полностью соответствует условию.

0–8: Проблема не сформулирована, модель некорректна или отсутствует.

Логика и строгость доказательств (20 баллов)

17–20: Все выводы и утверждения строго доказаны. Логическая цепочка рассуждений безупречна, переходы между этапами обоснованы.

12–16: Доказательства в целом верны, но содержат незначительные логические пробелы или не до конца обоснованные шаги.

0–11: Доказательства отсутствуют, содержат грубые логические ошибки или являются неверными.

Глубина исследования и полнота решения (25 баллов)

22–25: Исследование проведено исчерпывающе. Рассмотрены все возможные случаи (например, разные знаки параметров, особые случаи). Выводы полные и обоснованные.

15–21: Исследование проведено частично. Некоторые случаи упущены, выводы неполные.

0–14: Исследование поверхностное, решение охватывает лишь малую часть задачи.

2. Критерии оценки оформления и презентации (максимум 30 баллов)

Качество и корректность визуализации (15 баллов)

13–15: Графики, чертежи и схемы выполнены аккуратно, с соблюдением математической точности (масштаб, оси координат, обозначения). Они наглядно иллюстрируют ход решения и выводы.

9–12: Визуализация выполнена, но содержит неточности в построении или оформлении, что затрудняет восприятие.

0–8: Визуализация отсутствует, выполнена некачественно или содержит грубые ошибки.

Качество устного выступления и структура доклада (15 баллов)

13–15: Доклад имеет чёткую структуру: постановка задачи, описание метода, ход решения, выводы. Речь грамотная, уверенная, используется корректная математическая терминология. Время соблюдено.

9–12: Структура доклада нарушена. Речь неуверенная, есть терминологические неточности. Время выступления не соблюдено.

0–8: Доклад представляет собой хаотичное изложение мыслей без чёткой структуры и выводов.

3. Критерии оценки защиты и ответов на вопросы (максимум 10 баллов)

Умение отвечать на вопросы по существу (10 баллов)

9–10: Учащийся уверенно и полно отвечает на вопросы по методологии решения, обосновывает свой выбор метода и может указать на возможные альтернативные пути решения.

6–8: Ответы даны по существу, но неполно или неуверенно. Учащийся затрудняется с обоснованием выбора метода.

0–5: Учащийся не может ответить на вопросы по существу своей работы или отвечает заученными фразами без понимания.

Шкала перевода баллов в итоговую оценку

«Высокий уровень»: 85–100 баллов. Работа выполнена полностью, демонстрирует глубокое понимание темы, строгость доказательств и высокий уровень математической культуры. Защита прошла уверенно, на все вопросы даны исчерпывающие ответы.

«Средний уровень»: 70–84 балла. Работа выполнена в целом правильно, но в ней есть незначительные пробелы в исследовании, небольшие неточности в оформлении или доказательствах. На защите были незначительные затруднения при ответах на уточняющие вопросы.

«Низкий (начальный) уровень»: 50–69 баллов. Работа содержит существенные пробелы, исследование проведено поверхностно, выводы не всегда обоснованы. Есть ошибки в логике или оформлении. Защита слабая, учащийся не смог уверенно обосновать ход решения.

Дополнительные формы контроля:

- Портфолио достижений учащихся (собранные сертификаты, дипломы, награды, выполненные работы).
- Открытые занятия и мастер-классы с участием приглашенных экспертов и педагогов.

Система оценивания прозрачна и доступна учащимся и родителям, что способствует объективной и справедливой оценке результатов обучения.

Основным механизмом выявления результатов воспитания является мониторинг воспитанности, который включает в себя регулярные наблюдения, диагностику и оценку личностных качеств, поведения и эмоционально-ценностных ориентаций воспитанников.

Мониторинг воспитанности позволяет отслеживать динамику личностного развития учащихся, определять сильные стороны и зоны ближайшего развития, помогать корректировать воспитательные мероприятия и обеспечивать индивидуальную поддержку каждому обучающемуся.

Основными методами мониторинга являются:

- Наблюдение за поведением и реакциями учащихся в различных ситуациях.
- Психодиагностические методики (опросники, анкеты, тестирование).

- Анализ продуктов деятельности (портфолио, творческие работы, рисунки).
- Экспертные оценки педагогов, наставников и родителей.
- Социально-психологические тренинги и мероприятия.

Такой механизм позволяет эффективно оценивать результаты воспитательной работы и оперативно реагировать на запросы учащихся, семьи и общества.

Критерии оценки личностных результатов

1. Проявляют интерес к математике и информационно-аналитической деятельности:

Ученик регулярно посещает занятия, проявляет искренний интерес к изучению математики и решению задач.

Учащийся участвует в дополнительных мероприятиях (конференции, олимпиады, конкурсы) по математике и аналитике.

Показывает удовольствие и удовлетворение от выполнения заданий и успехов в математике.

Может самостоятельно предлагать интересные математические задачи или темы для обсуждения.

2. Умеют организовать эффективную коммуникацию, сотрудничать и взаимодействовать в коллективе:

Легко вступает в контакт с другими учащимися и взрослыми, умеет прислушиваться к чужим мнениям и доводам.

Работает в группе, распределяя обязанности и принимая общую ответственность за результат.

Не боится высказывать своё мнение, умеет доказательно отстаивать свою позицию, ведет конструктивную полемику.

Помогает товарищам, оказывает поддержку, демонстрирует эмпатию и толерантность.

3. Проявляют настойчивость и целеустремленность для преодоления трудностей при решении творческих задач:

Сохраняет высокую работоспособность при столкновении с препятствиями и неудачами.

Готов потратить много времени и сил на поиски решения сложных задач.

Видит ценность в процессе решения задач, воспринимает неудачу как повод для саморазвития.

Регулярно предпринимает попытки улучшить свои показатели, анализируя допущенные ошибки и устраняя их.

Эти критерии позволят наглядно увидеть положительные изменения в личностных характеристиках учащихся и дадут педагогам четкий ориентир для оценивания и коррекции воспитательной работы.

2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Особенности организации образовательного процесса.

Организация занятий строится на принципах деятельностного и компетентностного подходов, где ученик выступает не пассивным слушателем, а активным исследователем и создателем собственного интеллектуального продукта. Новые теоретические знания вводятся не в формате лекций, а осваиваются на практике при решении конкретных, часто нестандартных, задач. Программа насыщена практическими работами, лабораторными занятиями по анализу данных и проектной деятельностью. Основной акцент делается на развитии умений, а не на запоминании фактов. Учитываются индивидуальные способности и темп освоения материала. Предоставляется возможность выбора уровня сложности задач и персональных консультаций с педагогом для углубления в интересующую тему.

Программа включает организацию мини-проектов и исследовательских работ, в ходе которых учащиеся учатся самостоятельно ставить цели, планировать свою деятельность, анализировать информацию и представлять полученные результаты. Широко применяются соревновательные и игровые формы работы, поощряется активная позиция и самостоятельность учащихся, создаются условия для максимального раскрытия их потенциала

Большое внимание уделяется овладению учащимися математическими методами поиска решений, логичными рассуждениями, построению и изучению математических моделей.

Технология строится на принципах:

- опережающей сложности, для того чтобы научить обучающегося думать, необходимо решать достаточно трудные задач;
- приоритет идеи и приоритет ответа: задача считается решенной, если найдена правильная идея решения, отсутствие правильного ответа автоматически зачеркивает решение задачи;
- анализ неудач, необходимо научить находить ошибки;
- моделирование реальных ситуаций, при решении задач надо использовать различные вспомогательные информационные модели, чертежи, рисунки и др.
- выработка стиля самостоятельной работы: решение задач способствует целенаправленному формированию умственного развития обучающихся через отработку конкретных приемов умственной деятельности: прежде всего синтеза и анализа, затем абстрагирования, сравнения, обобщения и аналогии, а также аккуратному оформлению;
- быстрое повторение строится на просмотривании уже решенных задач с различными целевыми установками поиском методов, анализом ошибок.

Методы обучения. Традиционные методы обучения: практические работы; рассказ; беседа; решение задач; самостоятельная работа; работа с электронной книгой; познавательные игры.

Нетрадиционные методы обучения; метод кейсов; метод группового взаимодействия; метод делового сотрудничества; метод кластеров; метод

«Проблемной ситуации»; метод коммуникации; метод тематической дискуссии; метод групповой и индивидуальной консультации; метод презентаций; метод учебного тренажера (на примере конкретной математической среды»).

Обучение строится на деятельностном подходе, где ученик является активным субъектом познания. Ключевой метод — обучение через решение задач. Ведущие принципы технологии обучения:

- опережающая сложность: для развития мышления необходимо сталкиваться с вызовами, программа предлагает задачи, требующие интеллектуального усилия и поиска нестандартных подходов;

- приоритет идеи над ответом: задача считается решённой, если найдена верная идея или стратегия, финальный числовой ответ — лишь следствие правильного хода мыслей;

- культура анализа ошибок: ошибки рассматриваются не как провал, а как ценный учебный материал, проводится обязательный разбор неудач для глубокого понимания темы;

- моделирование: решение задач опирается на построение вспомогательных моделей (чертежей, схем, графиков), которые переводят текстовое условие на язык математики;

- формирование стиля самостоятельной работы: целенаправленно развиваются приёмы умственной деятельности: анализ, синтез, абстрагирование, обобщение и аналогия;

- целевое повторение: повторение материала происходит не механически, а через анализ уже решённых задач с новыми целями (поиск альтернативного метода, анализ структуры решения).

Изучение курса предусматривает творческое развитие обучающихся через систему проектов и исследований под руководством педагога.

Формы организации образовательного процесса: групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная.

Формы организации учебного занятия лекция, семинар, практическое занятие, диалог, мастер-класс, «мозговой штурм», олимпиада, проектное занятие, презентация, тренинг, турнир, чемпионат, эксперимент-игра, защита проектов и другие.

В программе используются личностно-ориентированные, деятельностные (проблемное обучение, метод проектов, кейс-метод), информационно-коммуникационные (визуализация, цифровое сотрудничество) и игровые (турниры, хакатоны) **образовательные технологии.**

Алгоритм учебного занятия

1 этап - организационный.

Задача: подготовка учащихся к работе на занятии,

Содержание этапа: организация начала занятия, создание психологического настроения на учебную деятельность и активизация внимания.

II этап - проверочный.

Задача: установление правильности и осознанности выполнения домашнего задания (если было), выявление пробелов и их коррекция.

Содержание этапа: проверка домашнего задания (творческого, практического) проверка усвоения знаний предыдущего занятия.

III этап - подготовительный (подготовка к восприятию нового содержания).

Задача: мотивация и принятие учащимися цели учебно-познавательной деятельности.

Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (пример, познавательная задача, проблемное задание детям).

IV этап - основной. В качестве основного этапа может выступать следующие:

1 Усвоение новых знаний и способов действия.

Задача: обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения. Целесообразно при усвоении новых знаний использовать задания и вопросы, которые активизируют познавательную деятельность учащихся.

2. Первичная проверка понимания

Задача: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление неверных представлений, их коррекция. Применяют пробные практические задания, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием.

3 Закрепление знаний и способов действий. Применяют тренировочные упражнения, задания, выполняемые учащимися самостоятельно.

4. Обобщение и систематизация знаний.

Задача: формирование целостного представления знаний по теме. Распространенными способами работы являются беседа и практические задания.

V этап – контрольный.

Задача: выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция. Используются тестовые задания, виды устного и письменного опроса, вопросы и задания различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского).

VI этап - итоговый.

Задача: дать анализ и оценку успешности достижения цели и наметить перспективу последующей работы.

Содержание этапа: педагог сообщает ответы на следующие вопросы: как работали учащиеся на занятии, что нового узнали, какими умениями и навыками овладели.

VII этап - рефлексивный.

Задача: мобилизация учащихся на самооценку. Может оцениваться работоспособность, психологическое состояние, результативность работы, содержание и полезность учебной работы.

VIII этап: информационный.

Информация о домашнем задании (если необходимо), инструктаж по его выполнению, определение перспективы следующих занятий.

Задача: обеспечение понимания цели, содержания и способов выполнения домашнего задания, логики дальнейших занятий.

Изложенные этапы могут по-разному комбинироваться, какие-либо из них могут не иметь места в зависимости от педагогических целей.

Дидактические материалы:

Карточки с заданиями: карточки с задачами и упражнениями по изучаемым темам.

Рабочие тетради: рабочие листы, куда учащиеся записывают решения задач, заметки и комментарии.

Таблицы и схемы: памятки, шаблоны и схемы для наглядного представления информации и записи решений.

Плакаты и постеры: информационные материалы, размещаемые в классе для помощи в решении задач и напоминания основных понятий.

Графики и диаграммы: средства визуализации математических данных и закономерностей.

Матрицы и сетки: вспомогательные материалы для упорядочивания информации и работы с многомерными данными.

Компьютерные симуляторы и тренажёры: программы и приложения для интерактивного обучения и практики решения задач.

Задачники и сборники упражнений: печатные издания с готовыми заданиями и ключами для самопроверки.

Видео- и аудиоматериалы: короткие ролики, объясняющие сложные темы и методы решения задач.

Электронные образовательные ресурсы: онлайн-тесты, тренажёры, виртуальные лаборатории и калькуляторы.

Тесты и контрольные работы: задания для проверки знаний и навыков учащихся по завершении отдельных тем и модулей.

2.6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога

1. Галицкий М.Л., Гольдман А.М., Звавич Л.И. Сборник задач по алгебре. Учебное пособие для 9 – 11 классов с углубленным изучением математики. – 7-е изд. – М. Просвещение, 2001.
2. Гарднер Мартин. Математические чудеса и тайны. – М.: Наука, 2019.
3. Гельфанд И.М., Глаголева Е.Г., Шноль Э.Э. Функции и графики (основные приемы). – 6-е изд., испр. – М.: МЦНМО, 2004. Едуш О.Ю. ЕГЭ

по математике: Учебно-тренировочные тесты и другие материалы для 9 класса. – М.: АСТ: Хранитель, СПб.: Астрель – СПб, 2008.

4. Звавич Л.И., Рязановский А.Р. Алгебра. 9-11 кл.: Задачник для классов с углубленным изучением математики. – М.: Мнемозина, 2002.

5. Звавич Л.И., Аверьянов Д.И., Пигарев Б.П. и др. Задания для подготовки к письменному экзамену по математике в 9, 11 кл.: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1999.

6. Зубков Л.Б. Игры с числами и словами. – СПб: Кристалл, 2001.

7. Игнатъев Е.И. «В царстве смекалки, или Арифметика для всех» / Е.И. Игнатъев. – М.: Книговек, 2012.

8. Игры со спичками: Задачи и развлечения / сост. А.Т. Улицкий, Л.А. Улицкий. — Минск: Фирма «Вуал», 2014.

9. Коршунова Е. Модуль и квадратичная функция. Математика. – № 7. 2008.

10. Кочагина М.Н., Кочагин В.В. Математика: 9 класс: Подготовка к «Малому ЕГЭ». – М.: Эксмо, 2016.

11. Лавриненко, Т. А. Задания развивающего характера по математике / Т.А. Лавриненко. – Саратов: Лицей, 2002.

12. Методика работы с задачами повышенной трудности в начальной школе [Текст] / М.: Панорама, 2006.

13. ОГЭ. Математика: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов / под ред. И. В. Ященко. — М.: Издательство «Национальное образование», 2018.

14. Садыкина Н. Построение графиков и зависимостей, содержащих знак модуля. Математика. – № 33. 2004.

15. Симонов А.С. Экономика на уроках математики. – М.: Школа - Пресс, 2009.

16. Сканава М.И. Сборник задач по математике для поступающих в вузы (с решениями). В двух книгах. Книга 1. Алгебра. Под ред. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир и образование, 2001.

17. Скворцова М. Уравнения и неравенства с модулем. 9-11 классы. Математика. – № 20.2004.

18. Спивак В.А. Тысяча и одна задача по математике: Кн. для учащихся 9-11 кл. – М.: Просвещение, 2007.

19. Сухин И.Г. Занимательные материалы / И.Г. Сухин. – М.: «Вако», 2004.

20. Труднев В.П. Внеклассная работа по математике в школе: пособие для учителей. — М.: Просвещение, 1975.

21. Узорова О.В. Вся математика с контрольными вопросами и великолепными игровыми задачами. 8-11 классы/ О.В. Узорова, Е.А. Нефедова. – М.: Просвещение, 2004.

22. Холодова О.А. Юным умницам и умникам. Курс развития познавательных способностей / О.А. Холодова. – М.: РОСТкнига, 2017.

23. Чекин А.Л., Чуракова Р.Г. Программа по математике. — М.: Академкнига, 2011.

Список литературы, рекомендуемой для учащихся и родителей

1. Гороховская Г.Г. Решение нестандартных задач — средство развития логического мышления школьников // Начальная школа. — 2009. — № 7.
2. Сухин И.Г. Судоку и суперсудоку на шестнадцати клетках для детей. — М.: АСТ, 2006.
3. Перельман И. Живая математика [Текст] / И. Перельман. — М.: Триадалитера, 2004.