



**РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ ДЕТЕЙ И МОЛОДЁЖИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ «СИРИУС 26»**

СОГЛАСОВАНО

Экспертным советом регионального центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодёжи Ставропольского края «Сириус 26», протокол № 1/2025 от 03.02.2025 г .

УТВЕРЖДЕНО

Директором Центра «Поиск»
Томилиной О.А.

приказ № 13/1 от 04.02.2025 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«СЕКРЕТЫ ВЫСОКИХ БАЛЛОВ ПО МАТЕМАТИКЕ:
ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ»**

Направленность: естественно-научная

Возраст обучающихся: 17-18 лет (11 класс)

Объем программы: 44 часа

Срок освоения: 2 месяца

Форма обучения: очная с использованием дистанционных образовательных технологий

Авторы программы: Смыкова Наталия Владимировна, руководитель структурного подразделения - методического объединения математики Центра «Поиск»

Ставрополь
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	10
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	11
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО - ОТБОРОЧНОГО КУРСА «МОДУЛЬНАЯ АРИФМЕТИКА».....	12
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО - ОТБОРОЧНОГО КУРСА «МОДУЛЬНАЯ АРИФМЕТИКА».....	12
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «СЕКРЕТЫ ВЫСОКИХ БАЛЛОВ ПО МАТЕМАТИКЕ: ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ».....	14
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «СЕКРЕТЫ ВЫСОКИХ БАЛЛОВ ПО МАТЕМАТИКЕ: ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ».....	15
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО - ТРЕНИНГОВОГО КУРСА «КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРОМ».....	17
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО - ТРЕНИНГОВОГО КУРСА «КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРОМ».....	17
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	18
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	23
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	24
ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ.....	25
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	26

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Математика, давно став языком науки и техники, в настоящее время все шире проникает в повседневную жизнь. Компьютеризация общества, внедрение современных информационных технологий требует математической грамотности. Это предполагает и конкретные математические знания, и определенный стиль мышления, вырабатываемый математикой. Эффективное математическое образование необходимо не только для развития индивидуальных способностей школьников, достижения высоких образовательных результатов, но и для повышения обороноспособности страны, её научного и экономического потенциала. Поэтому изучение основ математики – один из существенных элементов подготовки молодого поколения, не только в общеобразовательной школе, но и в системе дополнительного образования.

Функционируя в системе дополнительного образования, программа «Секреты высоких баллов по математике: избранные вопросы» предоставляет возможности для развития высокомотивированных к обучению детей, достижения каждым обучающимся максимальных индивидуальных результатов. Основная идея программы заключена в расширении и углублении знаний учащихся по некоторым разделам математики, в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых не только при сдаче выпускного экзамена по математике, но и для продолжения образования в вузе с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов. Данная программа дает учащимся возможность познакомиться с нестандартными методами решения математических задач, что поможет учащимся в подготовке к ЕГЭ по математике профильного уровня, а также при выборе ими будущей профессии, связанной с математикой.

Программа «Секреты высоких баллов по математике: избранные вопросы» поможет обучающимся понять, какой объём теоретических сведений они должны усвоить, правильно оформлять работу, акцентировать внимание на формулировках заданий и избегать ошибок, связанных с невнимательностью и рассеянностью на экзамене.

1. Основные характеристики программы

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Секреты высоких баллов по математике: избранные вопросы» имеет естественно-научную направленность и ориентирована на актуализацию знаний и применение познавательных учебных действий интеллектуального и практического характера по всем разделам школьного курса математики.

1.2. Адресат программы

Программа предназначена для школьников 11 класса, проявляющих повышенный интерес к математике, демонстрирующих высокую мотивацию к обучению и высокие академические способности, ориентированных на профессии, существенно образом связанные с математикой.

1.3. Актуальность программы

Актуальность программы состоит в том, что данная программа углубляет и расширяет математические знания обучающихся, прививает интерес к предмету и позволяет использовать эти знания на практике.

Данная программа позволяет обучающимся расширить целостное представление о предмете, познакомиться с некоторыми вопросами математики, выходящими за рамки школьной программы, способствует развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

Актуальность программы определяется тем, что важным фактором её реализации является стремление развить у обучающихся умений самостоятельно работать, думать, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу.

Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию.

Вместе с этим актуальность программы обусловлена также тем, что она направлена на сохранение и развитие фундаментального математического образования в Ставропольском крае, на развитие будущего кадрового потенциала края.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Отличительной особенностью программы является значительное увеличение активных форм работы, направленных на вовлечение учащихся в учебную деятельность, на обеспечение понимания ими фактического материала, развитие интеллекта, приобретение практических навыков, умений проводить рассуждения, доказательства. Значительная часть времени отводится формированию практических умений при решении задач повышенного и высокого уровней сложности.

Программа посвящена подготовке к единому государственному экзамену профильного уровня и к дополнительным вступительным испытаниям по математике.

Даются необходимые теоретические и практические сведения для выполнения заданий разного уровня сложности, разбираются примеры заданий, а также рассматриваются основные трудности и ошибки, связанные с их выполнением.

Новизна данной программы заключается в сочетании различных форм работы, направленных на дополнение и углубление математических знаний, с опорой на практическую деятельность.

Отличительной особенностью программы также является применение дистанционных образовательных технологий – предпрофильное и постпрофильное сопровождение обучающихся.

Предпрофильное сопровождение – дистанционный учебно-отборочный курс, который погружает обучающегося в основную тему программы.

Постпрофильное сопровождение – дистанционный учебно-тренинговый курс, который способствует закреплению, расширению и углублению знаний, полученных в ходе очной профильной смены.

Уровень освоения программы – углублённый.

1.5 Объем и срок освоения программы

Объем программы – 44 часа.

Срок реализации программы – 2 месяца.

1.6 Цели и задачи программы

Цель программы – выявление школьников Ставропольского края, проявивших выдающиеся способности в области естественнонаучных дисциплин, а также добившихся успеха в техническом творчестве, максимальное развитие их математических и творческих способностей, повышение общекультурного и образовательного уровней участников.

Задачи программы

1. Обучающие:

- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- организация практики выполнения участниками программы заданий повышенного и высокого уровня сложности, а также освоения необходимых для этого разделов математики на углублённом уровне;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для общественного прогресса;
- подготовка к профильному ЕГЭ по математике и олимпиадам разного уровня.

2. Развивающие:

- формирование устойчивого интереса к математике;
- интеллектуальное развитие, формирование свойственного математике стиля мышления;
- повышение общей и математической культуры;
- развитие познавательной активности и самостоятельности.

3. Воспитательные:

- обеспечение духовно-нравственного воспитания обучающихся;
- воспитание академической честности и умения вести научную дискуссию;
- помощь в позитивной социализации и профессиональном самоопределении.
- популяризация математики как науки.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты:

- формирование умения выбирать подходящий метод для решения задачи;
- применение математических знаний и опыта математической деятельности в ситуациях реальной жизни;
- свободное оперирование математическими понятиями и понимание математического языка.

2. Метапредметные результаты:

- овладение универсальными познавательными действиями, обеспечивающими формирование базовых когнитивных процессов, обучающихся: освоение методов познания окружающего мира; применение логических операций, умений работать с информацией;
- освоение навыков общения и сотрудничества, обеспечивающих сформированность социальных навыков обучающихся;
- формирование навыков самоорганизации и самоконтроля, обеспечивающими формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

3. Личностные результаты:

- установка на активное участие в решении практических задач математической направленности;
- осознание важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности;
- осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;
- способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- готовность к действиям в условиях неопределённости, повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
- овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;
- проявление интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1 Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Секреты высоких баллов по математике: избранные вопросы» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу с использованием дистанционных образовательных технологий.

1 модуль – дистанционный учебно-отборочный курс в течение 2-х недель;

2 модуль – очная профильная смена в течение 1-й недели;

3 модуль – дистанционный учебно-тренинговый курс в течение 3-х недель.

Программой предусмотрена система взаимосвязанных занятий, выстроенных в логической последовательности и направленных на активизацию познавательной сферы обучающихся.

При реализации программы используется технология крупноблочной подачи информации и погружения в предмет с последующей самостоятельной проработкой основных вопросов, обозначенных темой программы (учебно-тренинговый курс).

Программой предусмотрено проведение практических, лекционных и семинарских занятий по изучаемым темам и знакомство с проведением экзамена по математике профильного уровня.

Образовательная программа включает в себя лекции, семинары, практикумы по решению задач, выполнение контрольных и тестовых заданий.

Программа оснащена системой тестового контроля знаний учащихся по изучаемым темам.

Система оценки знаний учащихся осуществляется по международной шкале.

Участие школьников в программе осуществляется на бюджетной основе.

2.4. Условия набора и формирования групп

Для участия в образовательной программе школьникам необходимо:

- подать заявку на официальном сайте Центра «Сириус 26»,
- пройти кратковременный учебно-отборочный курс;
- выполнить вступительное задание (отборочный тест).

На обучение зачисляются зарегистрированные на сайте учащиеся 11-х классов образовательных организаций Ставропольского края, успешно прошедшие учебно-отборочный курс и отборочный тест.

Победители и призеры олимпиад и конкурсов по математике получают дополнительные баллы.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав учащихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Условия формирования групп: разновозрастные.

2.5. Формы организации и проведения занятий

Формы организации занятий – аудиторные, групповые (под непосредственным руководством преподавателя) и индивидуальные при прохождении учебно-отборочного и учебно-тренингового курсов, контрольных заданий.

Формы проведения занятий: комбинированные, теоретические, практические, лабораторные, самостоятельные, контрольные.

Формы организации деятельности обучающихся: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Режим занятий:

Очная форма обучения: по 8 уроков в день в течение 4 учебных дней. Программа реализуется в г. Ставрополе.

Дистанционная форма обучения: обучающиеся проходят учебно-отборочный курс в течение 2-х недель в удобное для обучающегося время, который завершается отборочным тестированием. Учащиеся, участвующие в очной профильной смене по её завершении, проходят в течение 3-х недель учебно-тренинговый курс и получают сертификат об освоении программы установленного образца.

Продолжительность учебного часа – 40 минут.

Учебное занятие состоит из двух уроков.

2.6. Основные методы реализации содержания программы

Проблемный метод

Проблемный метод включает спектр приемов, которые используются для выполнения заданий и упражнений с неоднозначными вариантами разрешения учебных или реальных противоречий в условиях недостатка или избытка информации.

Эвристический метод

Все задачи, решаемые учащимися, можно условно разделить на стандартные и нестандартные. Способ решения стандартных задач основывается на определенном алгоритме, который известен и хорошо понятен ученику. Основным методом решения нестандартной задачи – это сведение ее к одной или нескольким стандартным задачам. Поисковая деятельность по преобразованию нестандартной задачи в стандартную называется эвристическим методом.

В методике обучения математике под эвристикой понимают всякий способ, применение которого может привести к отысканию метода решения задачи или доказательства теоремы.

Практический метод

В основу практического метода положено формирование знаний, умений, навыков и компетенций за счет решения экзаменационных задач повышенного уровня сложности.

Словесные методы

Лекция с обратной связью – один из словесных методов при изложении теоретических сведений, характеризующийся тем, что при изложении материала учитель периодически задает вопросы с целью выяснения усвоения содержания.

Эвристическая беседа – вопросно-ответная форма. Суть метода заключается в том, что учитель выстраивает определенный ряд вопросов, которые направляют мысли и ответы детей в нужное русло.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование модуля, учебного курса	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Учебно-отборочный курс «Модульная арифметика»	2	4	6	тестирование
2.	Учебный курс «Секреты высоких баллов по математике: избранные вопросы»	8	24	32	тестирование
3.	Учебно-тренинговый курс «Комбинированные методы решения задач с параметром»		6	6	самостоятельная работа
Итого:		10	34	44	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Учебно-отборочный курс «Модульная арифметика»	10.02.2025	26.02.2025	2		6 ч.	Дистанционное обучение
Учебный курс «Секреты высоких баллов по математике: избранные вопросы»	24.03.2025	29.03.2025	1	4	32 ч.	Очное обучение 4 раза в неделю по 8 часов
Учебно-тренинговый курс «Комбинированные методы решения задач с параметром»	29.03.2025	20.04.2025	3		6 ч.	Дистанционное обучение

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО УЧЕБНОГО КУРСА
«Модульная арифметика»
11 класс**

В курсе «Модульная арифметика» рассматриваются основные понятия теории сравнений по модулю, свойства сравнений и их применение к решению задач. Теория сравнения имеют широкое применение в различных областях науки, техники, экономики. Применение теории сравнений в решении задач на делимость облегчает решение ряда олимпиадных задач и задач ЕГЭ.

Курс реализуется в дистанционном формате.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- сравнения по модулю;
- основные свойства сравнений;
- малую теорему Ферма.

уметь: использовать полученные знания при решении математических задач.

Тематический план

№ темы	Наименование раздела, темы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Сравнения по модулю и их свойства. Малая теорема Ферма	2	-	2
2.	Применение свойств сравнений в решении задач	-	2	2
3.	Применение малой теоремы Ферма к решению задач	-	2	2
Итого:		2	4	6

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО – ОТБОРОЧНОГО КУРСА
«Модульная арифметика»**

Тема 1. Сравнения по модулю и их свойства. Малая теорема Ферма

Теория: Сравнения по модулю и их свойства с доказательством. Малая теорема Ферма.

Основные методы и формы реализации содержания программы:
наглядные: презентация

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: тестирование с самопроверкой.

Тема 2. Применение свойств сравнений в решении задач.

Практика: Решение задач, на применение основных свойств сравнений.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

наглядные: презентация

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: тестирование с самопроверкой.

Тема 3. Применение малой теоремы Ферма к решению задач.

Практика: Решение задач с применением малой теоремы Ферма.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

наглядные: презентация

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: выполнение итогового теста, творческого задания с развернутым ответом.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА
«Секреты высоких баллов по математике: избранные вопросы»
11 класс

В курсе «Секреты высоких баллов по математике: избранные вопросы» рассматриваются приемы и методы решения задач повышенного уровня сложности, встречающихся в вариантах ЕГЭ по математике профильного уровня: задач с параметром и задач на использование свойств чисел. На курсе учащиеся научатся проводить необходимые исследования задач, строить требуемые оценки, находить нужные примеры, узнают, как правильно оформлять решение заданий.

Предлагаемые для разбора задачи взяты из реальных вариантов ЕГЭ прошлых лет, тренировочных и диагностических работ, различных математических олимпиад.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- понятие параметра;
- основные способы решения различных уравнений, неравенств и систем уравнений и неравенств с параметром;
- зависимость количества решений неравенств, уравнений и их систем от значений параметра свойства решений уравнений, неравенств и их систем;
- свойства и графики основных типов функций;
- виды задач про числа, встречающиеся на ЕГЭ и олимпиадах;
- суть метода «оценка + пример»;
- суть метода математической индукции;
- основные понятия теории делимости целых чисел;
- приёмы нахождения суммы числовой последовательности;
- формулы вычисления разных элементов арифметической и геометрической прогрессий;
- суть метода математического моделирования и его применения к решению задач.

уметь

- определять вид уравнения (неравенства) с параметром;
- применять алгебраический или геометрический способы для решения задач с параметром;
- осуществлять выбор метода решения задачи и обосновывать его;
- использовать в решении задач с параметром свойства основных типов функций;
- решать линейные, квадратные уравнения и неравенства; несложные иррациональные, тригонометрические уравнения с одним параметром при всех значениях параметра;
- ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

- планировать и реализовывать перебор вариантов;
- применять методы решения уравнений в целых числах;
- применять формулы арифметической и геометрической прогрессии;
- доказывать утверждения методом математической индукции;
- решать задачи методом «оценка + пример».

Тематический план

№ темы	Наименование раздела, темы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Задачи с параметром	4	8	12
2.	Числа и их свойства	4	8	12
3.	Математическая игра		2	2
4.	Итоговое тестирование		4	4
5.	Подведение итогов курса		2	2
Итого:		8	24	32

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

«Секреты высоких баллов по математике: избранные вопросы»

Тема 1. Задачи с параметром

Теория: Элементарные функции, их свойства и графики. Преобразования графиков (растяжения, сжатия, сдвиги). Модуль. Азы графического метода решения задач с параметром. Квадратные уравнения и неравенства. Расположение корней квадратного трехчлена в зависимости от параметра. Задачи на исследование количества решений. Задачи с использованием симметрий. Использование экстремальных значений функций. Графический метод решения задач. Графическая интерпретация функций с параметром как семейства графиков. Использование формулы расстояния между двумя точками плоскости в координатах. Графическое решение уравнения, систем уравнений, неравенств. Метод областей. Аналитический метод решения задач.

Практика: выполнение задания № 18 ЕГЭ по математике профильного уровня

Основные методы и формы реализации содержания программы:

наглядные: презентация,

словесные: видеолекция,

практические: выполнение заданий.

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы, макеты, микропрепараты.

Форма подведения итогов: фронтальный опрос, отчет.

Тема 2. Числа и их свойства.

Теория: Десятичная запись числа. Делимость натуральных (целых) чисел, признаки и свойства делимости. Четность натуральных чисел, свойства чётности. Особенности деления с остатком. Использование арифметики остатков. Метод математической индукции. Основные свойства простых и составных чисел. Основная теорема арифметики. Разложение целого числа на простые множители. Решение уравнений в целых числах. Среднее арифметическое и неравенства о средних. Виды последовательностей. Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия. Сюжетные задачи о числовых наборах.

Практика: выполнение задания № 19 ЕГЭ по математике профильного уровня

Основные методы и формы реализации содержания программы:

наглядные: презентация,

словесные: видеолекция,

практические: выполнение заданий.

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы, макеты, микропрепараты.

Форма подведения итогов: фронтальный опрос, отчет.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА
«Комбинированные методы решения задач с параметром»
11 класс**

В курсе «Комбинированные методы решения задач с параметром» рассматриваются типы заданий с параметром, которые решаются с одновременным использованием разных подходов и методов.

Старшеклассники, прошедшие курс, смогут реализовать полученные знания и умения на итоговой аттестации в форме ЕГЭ. Освоив методы и приемы решения задач с параметрами, школьники успешно справятся с олимпиадными задачами.

Курс реализуется в дистанционном формате.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- основные идеи и методы решения задач с параметром;

уметь:

- решать различными методами задачи с параметром;

- выбирать рациональный способ решения задачи с параметром;

- оформлять решение задач с параметром.

Тематический план

№ темы	Наименование раздела, темы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Комбинирование различных методов при решении задач с параметром		6	6
Итого:			6	6

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА
«Комбинированные методы решения задач с параметром»**

Тема 1. Комбинирование различных методов при решении задач с параметром

Практика: выполнение задания № 18 ЕГЭ по математике профильного уровня

Основные методы и формы реализации содержания программы:
наглядные: презентация

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: тестирование с самопроверкой.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценивание результативности деятельности обучающихся направлено на анализ освоения обучающимися содержания дополнительной образовательной программы.

Оценка уровня усвоения содержания образовательной программы проводится по следующим показателям:

- степень усвоения содержания;
- степень применения знаний на практике;
- умение анализировать и делать выводы.

При оценивании письменной работы оценка выставляется по следующим критериям:

Уровень по сумме баллов, %	Уровни освоения программного материала	Результат
0-54	Неудовлетворительный	Обучающийся не владеет программным материалом, не понимает его важности, не пытается его применять.
55-69	Удовлетворительный	Обучающийся находится в процессе освоения данного материала. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
70-84	Хороший	Обучающийся полностью освоил программный материал. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
85-100	Отличный	Особо высокая степень освоения программного материала. Обучающийся способен применять знания и умения в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.

Освоение обучающимися содержания дополнительной образовательной программы проводится с помощью следующих форм контроля: входной, промежуточный, итоговый.

Входной контроль проводится целью выявления первоначального уровня знаний и умений, возможностей обучающихся.

Формы: тестирование.

Отборочный тест проводится в рамках дистанционного учебно-отборочного курса с целью отбора участников очной профильной смены.

Отборочный тест состоит из 10 заданий разного уровня сложности с кратким ответом и 1 задания с развёрнутым ответом.

Промежуточный контроль проводится в рамках очной профильной смены на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой. Осуществляется в форме наблюдения, тестирования, контрольного опроса (устного или письменного), собеседования.

Формы:

- устные и письменные работы;
- индивидуальный опрос.

Практические задания, домашние работы, учащиеся выполняют в письменной форме. Оценка основывается на ясности выражения мыслей и использовании предметных знаний.

Варианты примерных заданий:

1. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $x^2 - 8x = 2|x - a| - 16$ имеет ровно три различных решения.

2. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $x^2 + (x-1)\sqrt{x-a} = x$ имеет ровно один корень на $[0; 1]$.

3. Найдите все значения a , при каждом из которых система уравнений
$$\begin{cases} (xy - 2x + 16) \cdot \sqrt{y - 2x + 16} = 0, \\ y = ax - 14 \end{cases}$$
 имеет ровно два решения.

4. Найдите все значения параметра a , при которых неравенство $\sin^4 x + \cos^4 x > a \cdot \sin x \cdot \cos x$ выполнено при любом значении x .

5. Найдите все значения a , при каждом из которых наименьшее значение функции $f(x) = 4ax + |x^2 - 6x + 5|$ больше, чем 24.

6. Дан набор цифр 0, 1, 2, 3, 5, 7, 9. Из него выбирают три различные цифры и составляют трёхзначное число A . Из оставшихся четырёх цифр составляют четырёхзначное число B . Известно, что число A кратно 45 и число B кратно 45.

- а) Может ли сумма чисел $A + B$ быть равна 2205?
- б) Может ли сумма чисел $A + B$ быть равна 3435?
- в) Чему равна наибольшая возможная сумма чисел $A + B$?

7. В порту имеются только заполненные контейнеры, масса каждого из которых равна 40 тонн или 60 тонн. В некоторых контейнерах находится сахарный песок. Количество контейнеров с сахарным песком составляет 40% от общего числа контейнеров.

- а) Может ли масса контейнеров с сахарным песком составлять 36% от общей массы?
- б) Может ли масса контейнеров с сахарным песком составлять 60% от общей массы?
- в) Какую наибольшую долю в процентах может составлять масса контейнеров с сахарным песком от общей массы?

8. Даны n различных натуральных чисел, составляющих арифметическую прогрессию.

- а) Может ли сумма всех данных чисел быть равной 14?

- б) Каково наибольшее значение n , если сумма всех данных чисел меньше 900?
в) Найдите все возможные значения n , если сумма всех данных чисел равна 123.

9. Есть синие и красные карточки. Всего карточек 50 штук. На каждой карточке написано натуральное число. Среднее арифметическое всех чисел равно 16. Все числа на синих карточках разные. При этом любое число на синей карточке больше, чем любое на красной. Числа на синих увеличили в 2 раза, после чего среднее арифметическое стало равно 31,2.

- а) Может ли быть 10 синих карточек?
б) Может ли быть 10 красных карточек?
в) Какое наибольшее количество синих карточек может быть?

10. Трое друзей играли в шашки. Один из них сыграл 25 игр, а другой – 17 игр. Мог ли третий участник сыграть

- а) 34;
б) 35;
в) 56 игр?

Итоговое оценивание проводится в конце обучения по программе. Итоговый контроль направлен на проверку конечных результатов обучения, выявление степени овладения учащимися системой знаний, умений и навыков, полученных в процессе изучения программы.

Формы:

- тестирование;
- анкетирование обучающихся и родителей с целью выявления степени удовлетворенности образовательным процессом в коллективе и учреждении.

Итоговый тест содержит 10 заданий повышенного уровня сложности.

Ниже представлены примерные задания итогового контроля.

1. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $x^4 \sin a + 2x^2 \cos a + \sin a = 0$ имеет ровно два различных решения.

2. Найдите все значений a , при каждом из которых система уравнений
$$\begin{cases} (xy^2 - 2xy - 6y + 12)\sqrt{6-x} = 0, \\ y = ax \end{cases}$$
 имеет ровно три различных решения.

3. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $(x - a)^2(a(x - a)^2 - a - 1) = -1$ имеет больше положительных корней, чем отрицательных.

4. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение $(x^2 - 5 + \ln(x - a))^2 = (x^2 - 5)^2 + \ln^2(x - a)$ имеет единственное решение на отрезке $[0; 3]$.

5. Найдите наименьшее натуральное значение a , при котором расстояние между наибольшим и наименьшим корнями уравнения $(x - a + 4)(x^2 - ax + 4a - 17) = 0$ не меньше 9.

6. На сайте проводится опрос, кого из футболистов посетители сайта считают лучшим по итогам сезона. Каждый посетитель голосует за одного футболиста. На сайте отображается рейтинг каждого футболиста – доля

голосов, отданных за него, в процентах, округленная до целого числа. Например, числа 9,3, 10,5 и 12,7 округляются до 9, 11 и 13 соответственно.

а) Всего проголосовало 13 посетителей сайта. Голоса распределились так, что рейтинг некоторого футболиста стал равным 31. Затем Вася проголосовал за этого футболиста. Каков теперь рейтинг футболиста с учётом голоса Васи?

б) Голоса распределяют между двумя футболистами. Может ли суммарный рейтинг быть больше 100?

в) На сайте отображалось, что рейтинг некоторого футболиста равен 7. После того, как Вася отдал свой голос за этого футболиста рейтинг стал равен 9. При каком наибольшем числе отданных за всех футболистов голосов, включая Васин голос, такое возможно?

7. По кругу в некотором порядке по одному разу написаны натуральные числа от 9 до 18. Для каждой из десяти пар соседних чисел нашли их наибольший общий делитель.

а) Могло ли получиться так, что все наибольшие общие делители равны 1?

б) Могло ли получиться так, что все наибольшие общие делители попарно различны?

в) Какое наибольшее количество попарно различных наибольших общих делителей могло при этом получиться?

8. Задумано несколько натуральных чисел (не обязательно различных). Эти числа и все их возможные произведения (по 2 числа, по 3 числа и т. д.) выписывают на доску. Если какое-то число n , выписанное на доску, повторяется несколько раз, то на доске оставляют одно такое число n , а остальные числа, равные n , стирают. Например, если задуманы числа 1, 3, 3, 4, то на доске будет записан набор 1, 3, 4, 9, 12, 36.

а) Приведите пример задуманных чисел, для которых на доске будет записан набор 2, 3, 5, 6, 9, 10, 15, 18, 30, 45, 90.

б) Существует ли пример таких задуманных чисел, для которых на доске будет записан набор 3, 5, 7, 9, 15, 21, 35, 45, 105, 315, 945?

в) Приведите все примеры шести задуманных чисел, для которых на доске будет записан набор, наибольшее число в котором равно 82.

9. Возрастающая конечная арифметическая прогрессия состоит из различных целых неотрицательных чисел. Математик вычислил разность между квадратом суммы всех членов прогрессии и суммой их квадратов. Затем математик добавил к этой прогрессии следующий её член и снова вычислил такую же разность.

а) Приведите пример такой прогрессии, если во второй раз разность оказалась на 40 больше, чем в первый раз.

б) Во второй раз разность оказалась на 1768 больше, чем в первый раз. Могла ли прогрессия сначала состоять из 13 членов?

в) Во второй раз разность оказалась на 1768 больше, чем в первый раз. Какое наибольшее количество членов могло быть в прогрессии сначала?

10. В игре «Дротики» есть 20 наружных секторов, пронумерованных от 1 до 20 и два центральных сектора. При попадании в наружный сектор игрок получает количество очков, совпадающее с номером сектора, а за попадание в

центральные сектора он получает 25 или 50 очков соответственно. В каждом из наружных секторов есть области удвоения и утроения, которые, соответственно, удваивают или утраивают номинал сектора. Так, например, попадание в сектор 10 (не в зоны удвоения и утроения) дает 10 очков, в зону удвоения сектора – 20 очков, в зону утроения – 30 очков.

а) Может ли игрок тремя бросками набрать ровно 167 очков?

б) Может ли игрок шестью бросками набрать ровно 356 очков?

в) С помощью какого наименьшего количества бросков, игрок может набрать ровно 1001 очко?

Формы отслеживания результатов: наблюдение, тестирование, контрольная письменная работа, устный опрос, фронтальный опрос, собеседование.

Формы фиксации результатов: рейтинговая таблица по результатам итогового теста, контрольной работы.

Документальной формой подтверждения участия, обучающегося в образовательной программе и её освоения является документ об обучении – «Сертификат» (без оценки) установленного Центром образца. Сертификат выдаётся после завершения учебно-тренингового курса.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п/п	Название раздела, темы	Формы учебного занятия	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Материально-техническое оснащение, дидактико- методический материал	Формы контроля/ аттестации
1.	Тема 1. Задачи с параметром	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1) ЦОРы и презентации 2) Сайт alexlarin.net 3) Сайт mathus.ru 4) Сайт problems.ru	Тестирование
2.	Тема 2. Числа и их свойства	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1) ЦОРы и презентации 2) Сайт alexlarin.net 3) Сайт mathus.ru 4) Сайт problems.ru	Тестирование

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

К работе по реализации образовательной программы привлекаются опытные педагоги в области углублённой и олимпиадной математики, имеющие высшее образование, обладающие следующими компетенциями:

- способность решать задачи углубленной математики соответствующей ступени образования, в том числе новые, которые возникают в ходе работы с учениками, задачи олимпиад;
- иметь представление о широком спектре приложений математики и знать доступные учащимся математические элементы этих приложений;
- использование информационных источников, периодики, слежение за последними открытиями в области математики и знакомство с ними учащихся;
- уметь совместно с учащимися строить логические рассуждения (например, решение задачи) в математических и иных контекстах.
- понимать рассуждение ученика, анализировать предлагаемое учащимся рассуждение с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения; помогать учащемуся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении.
- формировать у учащихся убеждение в абсолютности математической истины и математического доказательства.

В ходе реализации образовательной программы преподаватель:

- формирует представление учащихся о том, что математика пригодится всем, вне зависимости от избранной специальности, а кто-то будет заниматься ею профессионально;
- содействует подготовке учащихся к участию в математических олимпиадах;
- распознает и поддерживает высокую мотивацию и развивает способности ученика к занятиям математикой, предоставляет ученику подходящие задания;
- предоставляет информацию о дополнительном образовании, возможности углубленного изучения математики в других образовательных учреждениях, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий;
- определяет на основе анализа учебной деятельности учащегося оптимальные (в том или ином образовательном контексте) способы его обучения и развития.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ

Требования к зданию/помещению

Для реализации образовательной программы «Секреты высоких баллов по математике: избранные вопросы» учебные кабинеты должны удовлетворять строительным, санитарным и противопожарным нормам.

Учебные кабинеты укомплектованы удобными рабочими местами за ученическими столами в соответствии с возрастом обучающихся.

В целях организации антитеррористической защищённости охрана здания учреждения должна быть обеспечена системой наружного видеонаблюдения, пропускным режимом и штатными охранниками. Территория учреждения должна иметь периметральное ограждение и наружное освещение в темное время суток.

Материально-техническое обеспечение

Аудитории:

- аудитории для теоретических занятий с необходимой ученической мебелью, пластиковой доской;
- коворкинг-зона.

Технические средства и оборудование:

- проекционное оборудование;
- компьютеры для учащихся;
- телевизор;
- белая бумага для стандартной печати формата А4;
- маркеры для пластиковой доски;
- сплит-система.

Средства защиты:

- антибактериальные салфетки;
- антибактериальный спрей;
- огнетушитель;
- рециркулятор.

Перечень оборудования и оснащение помещения:

- комплект чертежного оборудования и приспособлений (для маркерных досок),
- набор прозрачных геометрических тел с сечениями,
- набор линеек,
- готовальня 3 предмета.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы:

1. Александров А. Д., Вернер А. Л., Рыжик В. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Углублённый уровень: учебное пособие для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение, 2022. 378 с.
2. Алимов Ш. А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и углублённый уровни: учебное пособие для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение, 2023. 464 с.
3. Колягин Ю. М., Ткачева М. В., Федорова Н. Е. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс. Базовый и углублённый уровни: учебное пособие для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение, 2022. 384 с.
4. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций: углубленный уровень. М: Вентана-Граф, 2022. 480 с.
5. Никольский С. М., Потапов М. К., Решетников Н. Н. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций (углубленный уровень). М: Вентана-Граф, 2022. 432 с.
6. Погорелов А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение, 2022. 384 с.
7. Пратусевич М.Я. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: профильный уровень. М.: Просвещение, 2022. 432 с.
8. Примерная рабочая программа среднего общего образования. Математика. Углубленный уровень (для 10-11 классов образовательных организаций). М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2022. 74 с.

1.2. Перечень литературы, рекомендованной обучающимся:

1. Далингер В. А. Задачи с параметрами в 2 ч.: учебное пособие для вузов. М.: Издательство Юрайт, 2023. 466 с.
2. Евдокимов М.А. Сто граней математики. Библиотечка журнала Квантик. Выпуск 1. М.: изд-во МЦНМО, 2020. 176 с.
3. Золотарева Н.Д., Будак Б.А., Сазонов В.В., Федотов М.В. Математика. Сборник задач по углубленному курсу: учебно-методическое пособие. М.: Лаборатория знаний, 2020. 329 с.
4. Золотарева Н.Д., Попов Ю.А., Сазонов В.В., Федотов М.В. Алгебра. Углубленный курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие. М.: Лаборатория знаний, 2021. 549 с.

5. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи. М.: изд-во МЦНМО, 2023. 96 с.
6. Кожухов С.Ф., Совертков П.И. Алгебраические задачи повышенной сложности для подготовки к ЕГЭ и олимпиадам. М.: Лаборатория знаний, 2021. 259 с.
7. [Козко А.И.](#), [Панферов В.С.](#), [Сергеев И.Н.](#), [Чирский В.Г.](#) Задачи с параметрами, сложные и нестандартные задачи. М.: изд-во МЦНМО, 2020. 232 с.
8. Прокофьев А. А., Корянов А. Г. Математика. ЕГЭ. Задачи с параметрами. Ростов н/Д: Легион, 2023. 384 с.
9. Садовничий Ю.В. Математика для поступающих в МГУ. М.: Издательский дом МГУ, 2021. 575 с.
10. Ткачук В. В. Математика – абитуриенту. М.: изд-во МЦНМО, 2022. 960 с.
11. Фалин Г. И., Фалин А. И. Алгебра на вступительных экзаменах по математике в МГУ. М.: МАКС Пресс, 2020. 560 с
12. Шевкин А.В. Трудные задания ЕГЭ. Математика. Задачи с параметром. М.: Просвещение, 2023. 96 с.
13. Яценко И.В., Шестаков С.А. Алгебра и начала математического анализа. Универсальный многоуровневый сборник задач. 10-11 классы. М.: Просвещение, 2023. 240 с.
14. Яценко И.В., Шестаков С.А. Геометрия. Универсальный многоуровневый сборник задач 10-11 классы. М.: Просвещение, 2023. 240 с.

1.3. Перечень литературы, рекомендованной родителям:

1. Адаскина А.А., Битянова М.Р., Дружинин В.Н., Попова Л.В., Ушаков Д.В., Чурбанов С.М. Психология одаренности: от теории к практике. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. 80 с.
2. Богоявленская Д.Б., Богоявленская М.Е. Психология одаренности: понятие, виды, проблемы. М.: МИОО, 2005. 176 с.
3. Боно Э. Учите своего ребенка мыслить. Минск: изд-во «Попурри», 2014. 368 с.
4. Кэрол Вордерман. Как объяснить ребенку математику. Иллюстрированный справочник для родителей. М: Издательство: «Манн, Иванов и Фербер», 2016. 264 с.
5. Позаментье А. С., Левин Г., Либерман А., Виргадамо Д. С. Как помочь детям полюбить математику. - М.: ДМК Пресс, 2020. 222 с.
6. Юнсен А.Л. Как понять математику: решение проще, чем вы думаете. Минск: изд-во «Попурри», 2020. 288 с.

2. Информационное обеспечение

Для реализации программы «Секреты высоких баллов по математике: избранные вопросы» применяются следующие специальные компьютерные программы:

1. GeoGebra: образовательное ПО для изучения и преподавания математики в Windows, адаптированное к различным уровням и целям;
2. Graph: приложение для рисования математических графиков;
3. MathType: редактор уравнений и математических формул.

2.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

1. Интернет-ресурс «Задачи» URL: <http://www.problems.ru/>
2. Информационный портал Всероссийской олимпиады школьников URL: www.rosolymp.ru/.
3. ИПС «Задачи по геометрии» URL:<http://zadachi.mccme.ru/>.
4. Малый мехмат МГУ. Официальный сайт URL: www.mmmf.msu.ru/.
5. Математические олимпиады и олимпиадные задачи URL:<http://www.zaba.ru/all.html>.
6. Материалы по математике: подготовка к олимпиадам и ЕГЭ URL:<https://mathus.ru/>.
7. Московский центр непрерывного математического образования URL: <https://mccme.ru/>.
8. Подготовка к ОГЭ/ЕГЭ профильного уровня URL: <https://alexlarin.net/>.
9. Подготовка к олимпиадам, ДВИ и ЕГЭ по математике URL: <https://mathus.ru/>.
10. Физико-математический лицей № 239 Санкт-Петербург URL: <https://239.ru/>.

3. Перечень раздаточного материала:

1. Раздаточные материалы для закрепления материала (схемы, таблицы).
2. Дидактические материалы по решению заданий.