



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

**«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ.
10 КЛАСС. ЧАСТЬ 2»**

Направленность: естественно-научная

Возраст обучающихся: 16-17 лет (10 класс)

Объем программы: 92 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	8
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	9
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА «ТРИГОНОМЕТРИЯ ТРЕУГОЛЬНИКА».....	10
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА «ТРИГОНОМЕТРИЯ ТРЕУГОЛЬНИКА»	10
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ. 10 КЛАСС. ЧАСТЬ 2».....	12
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ. 10 КЛАСС. ЧАСТЬ 2».....	13
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА «ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРОМ»	16
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА «ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРОМ»	16
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	18
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	22
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	24
ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ	25
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	25

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.

Ученику с повышенным уровнем развития математических способностей недостаточно знать материал, изучаемый на занятиях в школе. Ему необходимо создать творческую среду для самореализации, научить находить нестандартные решения. Функционируя в системе дополнительного образования, данная программа предоставляет возможности для развития одаренных и высокомотивированных к обучению детей, достижения каждым обучающимся максимальных индивидуальных результатов. Она направлена на значительное расширение школьного курса математики, формирование обобщенных методов решения задач и их применения к естественным и гуманитарным наукам. В ходе реализации программы решается задача воспитания широкого математического мировоззрения, стимулируется интерес к глубокому исследованию любого затронутого вопроса, развиваются аналитические навыки, последовательно расширяется арсенал геометрических знаний и пространственных представлений.

Программа ориентирована на обучение обучающихся различным разделам углублённой математики с учетом их уровня подготовленности: алгебра, геометрия, прикладная математика.

1. Основные характеристики программы

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Дополнительные главы математики. 10 класс. Часть 2» имеет естественно-научную направленность.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 16 до 17 лет.

Программа предназначена для одаренных школьников 10 класса, проявляющих повышенный интерес к математике, демонстрирующих высокую мотивацию к обучению и высокие академические способности.

Программа ориентирована на обучение школьников с разным уровнем подготовленности и способностей. При этом изучаемые темы предполагают у участников хорошее знание всех разделов школьных курсов алгебры и геометрии.

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 её нацеленность на максимальное развитие способностей одаренных обучающихся в области математики. Программа рассчитана на интенсивный краткосрочный курс обучения, включающий углублённые занятия математикой, самостоятельную внеаудиторную работу. В программу включены различные математические игры и соревнования, направленные на вовлечение обучающихся в математическую деятельность, на обеспечение понимания ими математического материала и развития интеллекта, приобретение практических навыков, умений проводить рассуждения, доказательства. Такой механизм реализации программы позволяет получить наибольший эффект в освоении учебного материала.

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 - 92 часа.

Срок реализации программы – 2 месяца.

1.6 Цели и задачи программы

Цель программы - выявление математически одаренных школьников Ставропольского края, 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;

- формирование умений и навыков решения нестандартных математических задач высокого уровня сложности;

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для общественного прогресса;

- подготовка к математическим 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 «Дополнительные главы математики. 10 класс. Часть 2» 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 применением дистанционных образовательных технологий.

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

2 модуль – очная профильная смена в течение 2-х недель;

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

Занятия на очной профильной смене проходят в разнообразных форматах, направленных на эффективные управления групповой динамикой и формирование у школьников познавательного интереса к математике.

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 регионального центра «Сириус 26»,
- пройти дистанционный учебно-отборочный курс;
- выполнить задание отборочного теста;
- документально подтвердить высокие достижения в интеллектуальных конкурсах и соревнованиях регионального, всероссийского и международного уровней по направлению программы (если имеются).

На обучение зачисляются обучающиеся 10 класса образовательных организаций Ставропольского края:

- 1) по результатам входного тестирования;
- 2) по результатам участия в олимпиадах и других интеллектуальных конкурсах регионального и всероссийского уровней начисляются дополнительные баллы.

Рейтинговый список кандидатов на участие в программе упорядочивается в порядке убывания суммы баллов, набранных кандидатами. Кандидаты, отказавшиеся от участия в программе, заменяются на следующих за ними по рейтингу.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав обучающихся 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 – дистанционные (самостоятельная работа), аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя). Также предусмотрена на очной профильной смене самостоятельная работа обучающихся по решению нестандартных задач.

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

Формы организации деятельности обучающихся: индивидуальная, групповая, фронтальная.

Режим занятий:

Очная форма обучения: 8 уроков в день в течение 10 учебных дней. Программа реализуется в г. Ставрополе.

Дистанционная форма обучения: обучающиеся проходят учебно-отборочный курс, который завершается отборочным тестированием и выполнением творческих заданий или заданий с развернутым ответом.

Обучающиеся, участвующие в очной профильной смене по её завершении проходят в течение 3-х недель учебно-тренинговый курс и получают сертификат об освоении программы установленного Региональным центром «Сириус 26» образца.

Продолжительность одного урока (академического часа) – 40 минут.
Учебное занятие состоит из двух уроков.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ темы	Наименование раздела, темы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Учебно - отборочный курс «Тригонометрия треугольника»	3	3	6	Тестирование
2.	Учебный курс «Дополнительные главы математики. 10 класс. Часть 2»	20	60	80	Тестирование
3.	Учебно - тренинговый курс «Тригонометрические задачи с параметром»	1	5	6	Тестирование
Итого:		24	68	92	

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 «Тригонометрия треугольника»	20.01.2025	05.02.2025	2		6	Дистанционное обучение
Учебный курс «Дополнительные главы математики. 10 класс. Часть 2»	24.02.2025	08.03.2025	2	10	80	Очное обучение 5 раз в неделю по 8 часов
Учебно - тренинговый курс «Тригонометрические задачи с параметром»	08.03.2025	30.03.2025	3		6	Дистанционное обучение

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА
«Тригонометрия треугольника»
10 класс**

В курсе «Тригонометрия треугольника» рассматриваются основные положения тригонометрии треугольника, являющиеся основой для успешного изучения тригонометрии в целом. В результате изучения курса формируются умение оперировать такими понятиями как синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника, навык использования основного тригонометрического тождества.

Курс реализуется в дистанционном формате.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса острого угла прямоугольного треугольника;
- значения некоторых тригонометрических функций;
- основное тригонометрическое тождество;
- формулы, связывающие различные тригонометрические функции одного аргумента.

уметь:

- решать задачи, связанные с нахождением неизвестных элементов прямоугольного треугольника;
- упрощать тригонометрические выражения;
- вычислять значения тригонометрических функций.

Тематический план

№ темы	Наименование раздела, темы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника	1	1	2
2	Градусная и радианная меры измерения углов	1	1	2
3	Основные тригонометрические тождества	1	1	2
Итого:		3	3	6

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА
«Тригонометрия треугольника»**

Тема 1. Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника.

Теория: Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Значения некоторых тригонометрических функций.

Практика: Решение задач, связанных с прямоугольным треугольником.

Тема 2. Градусная и радианная меры измерения углов.

Теория: Градусная мера измерения углов. Число π . Радианная мера измерения углов. Формула перевода градусной меры в радианную и наоборот.

Практика: Решение задач, связанных с мерами измерения углов.

Тема 3. Основные тригонометрические тождества.

Теория: Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие различные тригонометрические функции одного аргумента.

Практика: Преобразование тригонометрических выражений.

Основные методы и формы реализации содержания программы: лекция, иллюстрации, выполнение практических работ, самостоятельная работа.

Средства обучения: компьютер с выходом в интернет, образовательная платформа «Геткурс» (презентации, видеофайлы, дидактические материалы).

Форма подведения итогов: выполнение письменных тестовых заданий с самопроверкой, отборочного теста, творческого задания с развернутым ответом.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО КУРСА
«Дополнительные главы математики. 10 класс. Часть 2»**

В курсе «Дополнительные главы математики. 10 класс. Часть 2» рассматриваются темы из основных разделов профильной математики, связанные с использованием тригонометрии. Курс ориентирован на расширение базового уровня знаний учащихся по математике, является предметно-ориентированным и дает учащимся возможность познакомиться с нестандартными вопросами тригонометрии, методами решения сложных тригонометрических задач.

Раздел «Алгебра» курса направлен на расширение и углубление знаний в вопросах исследования тригонометрических функций с помощью их графиков, решения уравнений и неравенств.

Раздел «Геометрия» посвящен вопросам использования тригонометрии при решении геометрических задач.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- основные тригонометрические формулы;
- табличные значения тригонометрических функций;
- свойства и графики тригонометрических функций;
- определения, свойства и графики обратных тригонометрических функций;
- формулы корней простейших тригонометрических уравнений;
- общие и специальные методы решения тригонометрических уравнений и неравенств;
- приёмы использования тригонометрии при решении геометрических задач.

уметь:

- применять тригонометрические тождества для упрощения тригонометрических выражений;
- определять свойства сложных функций, содержащих тригонометрические функции;
- применять общие и специальные методы для решения тригонометрических уравнений и неравенств;
- отбирать корни уравнения, принадлежащие заданному промежутку;
- использовать свойства тригонометрических функций при решении геометрических задач;
- эффективно работать над поставленной проблемой;
- анализировать поставленную задачу и находить оптимальный путь для ее решения.

Тематический план

№ темы	Наименование раздела, темы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Входное тестирование		2	2
Раздел 1. Алгебра		12	26	38
2	Основные формулы тригонометрии	2	6	8
3	Тригонометрические функции, их свойства и графики	4	6	10
4	Обратные тригонометрические функции	2	4	6
5	Тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств	4	10	14
Раздел 2. Геометрия		6	18	24
6	Планиметрические задачи с применением тригонометрии	2	10	12
7	Стереометрические задачи с применением тригонометрии	4	8	12
Раздел 3. Вычислительный практикум			8	8
8	Математические игры и экскурсии		4	4
9	Итоговое тестирование		2	2
10	Подведение итогов курса	2		2
Итого:		20	60	80

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

«Дополнительные главы математики. 10 класс. Часть 2»

Тема 1. 1. Основные формулы тригонометрии

Теория: Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Формулы сложения. Двойные, тройные и половинные углы. Формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение и наоборот.

Практика: Практикум по решению задач.

Основные методы и формы реализации содержания программы: лекция, иллюстрации, выполнение практических работ, самостоятельная работа.

Средства обучения: презентация.

Форма подведения итогов: фронтальный опрос, индивидуальный опрос, выполнение письменных тестовых заданий.

Тема 1.2. Тригонометрические функции, их свойства и графики

Теория: Тригонометрические функции числового аргумента, их свойства и графики. Преобразования графиков тригонометрических функций.

Практика: Практикум по решению задач.

Основные методы и формы реализации содержания программы: лекция, иллюстрации, выполнение практических работ, самостоятельная работа.

Средства обучения: презентация.

Форма подведения итогов: фронтальный опрос, индивидуальный опрос, выполнение письменных тестовых заданий.

Тема 1.3. Обратные тригонометрические функции

Теория: Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Тригонометрические операции над аркфункциями. Преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции. Методы решения уравнений, содержащих обратные тригонометрические функции.

Практика: Практикум по решению задач.

Основные методы и формы реализации содержания программы: лекция, иллюстрации, выполнение практических работ, самостоятельная работа.

Средства обучения: презентация.

Форма подведения итогов: фронтальный опрос, индивидуальный опрос, выполнение письменных тестовых заданий.

Тема 1.4. Тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств

Теория: Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств. Методы отбора корней тригонометрических уравнений, принадлежащих заданному промежутку.

Практика: Практикум по решению задач.

Основные методы и формы реализации содержания программы: лекция, иллюстрации, выполнение практических работ, самостоятельная работа.

Средства обучения: презентация.

Форма подведения итогов: фронтальный опрос, индивидуальный опрос, выполнение письменных тестовых заданий.

Тема 2.1. Планиметрические задачи с применением тригонометрии

Теория: Использование формулы площади треугольника при решении задач. Решение задач на использование соотношений между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Решение задач на использование теоремы синусов и теоремы косинусов. Применение тождественных преобразований при решении задач.

Практика: Практикум по решению задач.

Основные методы и формы реализации содержания программы: лекция, иллюстрации, выполнение практических работ, самостоятельная работа.

Средства обучения: презентация.

Форма подведения итогов: фронтальный опрос, индивидуальный опрос, выполнение письменных тестовых заданий.

Тема 2.2. Стереометрические задачи с применением тригонометрии

Теория: Использование тригонометрии при решении задач на нахождение расстояний и углов в пространстве.

Практика: Практикум по решению задач.

Основные методы и формы реализации содержания программы: лекция, иллюстрации, выполнение практических работ, самостоятельная работа.

Средства обучения: презентация.

Форма подведения итогов: фронтальный опрос, индивидуальный опрос, выполнение письменных тестовых заданий.

Тема 3. Вычислительный практикум

Практика: Практикум по решению практических, конкурсных и олимпиадных задач.

Основные методы и формы реализации содержания программы: лекция, иллюстрации, выполнение практических работ, самостоятельная работа.

Средства обучения: презентация.

Форма подведения итогов: фронтальный опрос, индивидуальный опрос, выполнение письменных тестовых заданий.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА
«Тригонометрические задачи с параметром»
10 класс**

В курсе «Тригонометрические задачи с параметром» рассматриваются основные методы решения тригонометрических уравнений и неравенств с параметром.

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 тригонометрические задачи с параметрами;
- выбирать рациональный способ решения задачи с параметром;
- использовать стандартные свойства тригонометрических функций и их графиков при решении задач с параметром.

Тематический план

№ темы	Наименование раздела, темы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Алгебраические методы решения тригонометрических задач с параметром	1	1	2
2	Комбинирование различных методов при решении тригонометрических задач с параметром		4	4
Итого:		1	5	6

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА
«Тригонометрические задачи с параметром»**

Тема 1. Алгебраические методы решения тригонометрических задач с параметром

Теория: Метод введения вспомогательного аргумента. Основные идеи и методы решения задач, содержащих параметр.

Практика: Практикум по решению задач.

Тема 2. Комбинирование различных методов при решении тригонометрических задач с параметром

Практика: Практикум по решению задач.

Основные методы и формы реализации содержания программы: лекция, иллюстрации, выполнение практических работ, самостоятельная работа.

Средства обучения: компьютер с выходом в интернет, образовательная платформа «Геткурс» (презентации, видеофайлы, дидактические материалы).

Форма подведения итогов: выполнение письменных тестовых заданий с самопроверкой, отборочного теста, творческого задания с развернутым ответом.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

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.

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

Формы: тестирование.

1. 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 2 заданий с развёрнутым ответом.

2. Входной тест, который проводится на первом занятии очной профильной смены с целью выявления реальных первичных знаний и дифференциации учащихся на группы в зависимости от уровня имеющихся знаний.

Результаты входного теста позволяют скорректировать содержание рабочих программ и подобрать соответствующие технологии обучения.

Входной тест состоит из 20 вопросов из разделов «Алгебра» и «Геометрия» базового уровня сложности, направлен на диагностику основных понятий, теорем и формул, рассматриваемых тем. Анализ теста позволит выявить пробелы в базовых знаниях учащихся.

Во время проведения входной диагностики педагог заполняет информационную карточку «Результаты входной диагностики», пользуясь шкалой «Оценка параметров входного контроля».

Оценка параметров входного контроля

Наименование уровня	Результат диагностики, %
Элементарный уровень	0 – 54%

Низкий уровень	55 – 69%
Средний уровень	70 – 84%
Высокий уровень	85 – 100%

Примерные задания входного теста:

1. Вычислите: $\sin\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right)$, если $\cos\alpha = 0,5$, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.
2. Упростите выражение: $\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta + (\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta)\operatorname{ctg}(\alpha + \beta)$.
3. Найдите значение выражения $\frac{(\sin\alpha + 1)(1 - \sin\alpha)}{\sin^2\alpha}$, если $\operatorname{tg}\alpha = \frac{1}{2}$.
4. Большее основание равнобедренной трапеции равно 34. Боковая сторона равна 14. Синус острого угла равен $\frac{2\sqrt{10}}{7}$. Найдите меньшее основание.
5. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin A = \frac{4\sqrt{41}}{41}$. Найдите $\operatorname{tg}A$.
6. В треугольнике ABC угол C равен 90° , косинус внешнего угла при вершине A равен $-\frac{\sqrt{7}}{4}$, $AB = 8$. Найдите BC .

Текущий 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, психологического мониторинга.

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

Ниже представлены примерные задания текущего контроля по разделам «Алгебра», «Геометрия».

Раздел «Алгебра»

1. Найдите $\sin\frac{\alpha}{2}$, если $\cos\alpha = -\frac{1}{2}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
2. Упростите выражение: $\frac{\sin 7\alpha + \sin 5\alpha + \sin 3\alpha}{\cos 7\alpha + \cos 5\alpha + \cos 3\alpha}$.
3. Решите уравнение $\sqrt{\sin x \cdot \cos x} \left(\frac{1}{\operatorname{tg} 2x} + 1 \right) = 0$.

4. Решите уравнение $\frac{6\sin^2 x + 7\sin x - 5}{\sqrt{3}\operatorname{tg} x - 1} = 0$ и укажите те из его корней, которые принадлежат отрезку $[-3\pi; -\pi]$.

Раздел «Геометрия»

1. Сумма двух неравных высот равнобедренного треугольника равна l , угол при вершине равен α . Найти боковую сторону.
2. Угол при основании равнобедренного треугольника равен α . Найти отношение радиусов вписанной и описанной окружностей.
3. В равнобедренном остроугольном треугольнике угол при основании равен α , а площадь равна S . Найти площадь треугольника, вершинами которого служат основания высот данного треугольника.
4. Основанием пирамиды служит ромб с острым углом α . Найти объём пирамиды, если её боковые грани образуют с основанием один и тот же двугранный угол β и радиус вписанного в неё шара равен r .

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 20 вопросов из разделов «Алгебра» и «Геометрия».

Ниже представлены примерные задания итогового контроля.

1. Найти область определения функции $f(x) = \frac{1}{\sqrt{\cos x (0,5\sqrt{3} - \sin x)}}$.
2. Найти область значений функции $y = \frac{2\arccos x - 0,5\pi}{3}$.
3. Построить график функции $y = \frac{|\sin x|}{\sin x}$.
4. Упростить выражение $\frac{\cos \alpha - \cos 4\alpha + \cos 7\alpha - \cos 10\alpha}{\sin \alpha + \sin 4\alpha + \sin 7\alpha + \sin 10\alpha}$.
5. Решите уравнение: $4|\cos x| + 3 = 4\sin^2 x$
6. Решите уравнение $\sqrt{4\cos x + 3\sin 2x} - 2\cos x = 1$.
7. Решите неравенство $2\operatorname{tg} 2x \leq 3\operatorname{tg} x$.
8. В круг радиуса r вписан тупоугольный треугольник, у которого одна сторона вдвое больше другой, а угол между ними α . Найти отрезки, на которые биссектриса угла α делит третью сторону треугольника.

9. Диагональ боковой грани правильной треугольной призмы образует с основанием угол, равный α . Найдите объем призмы, если площадь боковой поверхности призмы равна S .

10. Сторона основания правильной шестиугольной призмы равна a , а большая диагональ призмы образует с основанием угол, равный α . Найдите площадь полной поверхности призмы.

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 1.1. Основные формулы тригонометрии	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 1.2. Тригонометрические функции, их свойства и графики	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
3.	Тема 1.3. Обратные тригонометрические функции	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
4.	Тема 1.4. Тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств	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
5.	Тема 2.1. Планиметрические задачи с применением тригонометрии	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

6.	Тема 2.2. Стереометрические задачи с применением тригонометрии	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
7.	Тема 3. Вычислительный практикум	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	

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 поддерживать 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

Для реализации программы «Дополнительные главы математики. 10 класс. Часть 2» помещение должно соответствовать следующим характеристикам:

- учебный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарными нормами:
- столы и стулья для педагога и учащихся,
- магнито-маркерная доска,
- пробковая доска.
- шкафы для хранения учебной литературы и наглядных пособий;
- компьютер с выходом в интернет;
- проектор,
- телевизор,
- колонки,
- комплект чертежного оборудования и приспособлений (для маркерных досок),
- набор прозрачных геометрических тел с сечениями. Базовый,
- набор прозрачных геометрических тел с сечениями. Дополнительный,
- 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. Атанасян Л.С. Геометрия. 7-9 классы: учебник для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение, 2023. 390 с.

4. 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.

5. 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.

6. Мерзляк А.Г., Поляков В.М. Геометрия. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций (углубленный уровень). М: Вентана-Граф, 2022. 256 с.

7. 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.

8. Погорелов А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение, 2022. 384 с.

9. Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. Геометрия. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений с углублённым и профильным изучением математики. М.: Дрофа, 2022. 224 с.

10. Пратусевич М.Я. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: профильный уровень. М.: Просвещение, 2022. 432 с.

11. Примерная рабочая программа основного общего образования. Математика. Углубленный уровень (для 7-9 классов образовательных организаций). М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2022. 89 с.

12. 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. Будак Б.А., Золотарева Н.Д., Федотов М.В. Геометрия. Углубленный курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие. М.: Лаборатория знаний, 2022. 601 с.

2. Гельфанд И.М. Тригонометрия: руководство. М.: МЦНМО, 2020. 200 с.

3. Гордин Р.К. Геометрия. Планиметрия. 7-9 классы. М.: изд-во МЦНМО, 2023. 416 с.

4. Гордин Р.К. Теоремы и задачи школьной геометрии. Базовый и профильный уровни. М.: изд-во МЦНМО, 2022. 96 с.

5. Далингер В. А. Задачи с параметрами в 2 ч.: учебное пособие для вузов. М.: Издательство Юрайт, 2023. 466 с.

6. Евдокимов М.А. Сто граней математики. Библиотечка журнала Квантик. Выпуск 1. М.: изд-во МЦНМО, 2020. 176 с.

7. Зив Б.Г. Задачи по геометрии. 7-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций: углубленный уровень. М.: Просвещение, 2023. 272 с.

8. Золотарева Н.Д., Будаков Б.А., Сазонов В.В., Федотов М.В. Математика. Сборник задач по углубленному курсу: учебно-методическое пособие. М.: Лаборатория знаний, 2020. 329 с.

9. 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.

10. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи. М.: изд-во МЦНМО, 2023. 96 с.

11. Кожухов С.Ф., Совертков П.И. Алгебраические задачи повышенной сложности для подготовки к ЕГЭ и олимпиадам. М.: Лаборатория знаний, 2021. 259 с.

12. Крамор В.С.: Тригонометрические функции. М.: Просвещение, 1983. 245 с.

13. Новиков А.И. Тригонометрические функции, уравнения и неравенства: учебное пособие. М.: Физматлит, 2010. 260 с.

14. Олехник, С.Н. Задачи по алгебре, тригонометрии и элементарным функциям. М.: Высшая школа, 2013. 645 с.

15. Потапов, М.К. Алгебра, тригонометрия и элементарные функции. М.: Высшая школа, 2014. 586 с.

16. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии. М.: изд-во МЦНМО, 2022. 640 с.

17. Прокофьев А. А., Корянов А. Г. Математика. ЕГЭ. Задачи с параметрами. Ростов н/Д: Легион, 2023. 384 с.

18. Садовничий Ю.В. Математика для поступающих в МГУ. М.: Издательский дом МГУ, 2021. 575 с.

19. Смирнов В.А., Смирнова И.М. Геометрические задачи на развитие критического мышления. М.: изд-во МЦНМО, 2021. 96 с.

20. Ткачук В. В. Математика – абитуриенту. М.: изд-во МЦНМО, 2022. 960 с.

21. Шевкин А.В. Трудные задания ЕГЭ. Математика. Задачи с параметром. М.: Просвещение, 2023. 96 с.

22. Яценко И.В., Шестаков С.А. Алгебра и начала математического анализа. Универсальный многоуровневый сборник задач. 10-11 классы. М.: Просвещение, 2023. 240 с.

23. 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. Адашкина 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 «Дополнительные главы математики. 10 класс» 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;
- 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:

Н
У
Р
Е
Р
Л
И
Н
К

"

h

t