

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ «ПОИСК»

РЕКОМЕНДОВАНА

педагогическим советом
Протокол от «12» апреля 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
А. В. Жигайлов



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Производная. Метод координат в
пространстве»**

Возраст обучающихся: 17-18 лет
Срок реализации: 2 недели

Составители программы:

Смыкова Наталия Владимировна,
руководитель отделения математики Центра
«Поиск»

Карслиева Валентина Михайловна,
научный руководитель отделения математики
Центра «Поиск»

Ставрополь
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	9
МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	13
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	16
СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ.....	18

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современном образовании 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. Выпускник, обладающий такими навыками, сможет жить и профессионально работать в высокотехнологичном и конкурентном мире. Система дополнительного математического образования ориентирована на предоставление дополнительных возможностей для проявления интеллектуальной индивидуальности обучающегося, на его самоопределение и самореализацию.

Функционируя в системе дополнительного образования, данная программа предоставляет дополнительные возможности для развития одаренных и высокомотивированных к обучению детей, достижения каждым обучающимся максимальных индивидуальных результатов. Она направлена на значительное расширение школьного курса математики, формирование 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.

Направленность программы

Программа имеет естественнонаучную направленность, в связи с этим рассматриваются три актуальных аспекта изучения:

1) теоретический: овладение конкретными математическими знаниями и умениями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;

2) прикладной: математика рассматривается как средство познания окружающего мира, аппарат, с помощью которого осуществляются расчёты и ведутся исследования практически во всех естественных науках и целом ряде гуманитарных наук;

3) общеобразовательный: математика выступает как средство интеллектуального развития учащихся, формирования качеств мышления,

характерных для математической деятельности и необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе.

Актуальность программы

Учащимся, увлеченным математикой мало тех знаний, которые они получают на уроках математики в школе. Данная программа позволяет учащимся расширить целостное представление о предмете, познакомиться с некоторыми вопросами математики, выходящими за рамки школьной программы, способствует развитию многих мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Методика проведения занятий основана на создании обучающей ситуации, в которой математические идеи и факты вырабатываются самими школьниками в процессе решения разнообразных задач. Также применяются специфические методики работы с одаренными детьми, заключающиеся в большом уровне самостоятельности обучаемых, в многовариативности используемых форм занятий, в сильной постоянной эмоциональной поддержке учащихся со стороны учителя.

Данная программа направлена на сохранение и развитие фундаментального математического образования в Ставропольском крае, на развитие интеллектуальных способностей школьников, проявляющих признаки одаренности в области математики.

При разработке программы учитывался опыт работы заочных школ ЗФТШ при МФТИ, математического отделения Всероссийской заочной многопредметной школы при МГУ и других учреждений дополнительного образования других регионов.

Педагогическая целесообразность программы

Знание математики в современном обществе является неотъемлемой частью личной и профессиональной жизни человека и средством включения в мировое социокультурное пространство. Именно поэтому педагогически целесообразно создание оптимальных условий для формирования и повышения мотивации к изучению математики через использование активных, традиционных и нетрадиционных методов и форм обучения. Данная программа использует систему взаимосвязанных занятий, выстроенных в логической последовательности и направленных на активизацию познавательной сферы обучающихся посредством применения разнообразных педагогических технологий и форм работы, интегрирующих разные виды деятельности на основе единой темы.

Новизна программы

В программу включены различные математические игры, направленные на вовлечение учащихся в математическую деятельность, на обеспечение понимания ими математического материала и развития интеллекта, приобретение практических навыков, умений проводить рассуждения, доказательства.

Цель программы

– выявление математически одаренных школьников Ставропольского края, максимальное развитие их математических и творческих способностей, повышение общекультурного и образовательного уровней участников.

Задачи программы

- развитие математических способностей учащихся и расширение их математического кругозора путем интенсивных занятий по углубленной программе;
- развитие у школьников свойственного математике стиля мышления, повышение их общей и математической культуры, воспитание научной честности и умения вести научную дискуссию;
 - подготовка учащихся к математическим олимпиадам;
 - популяризация математики как науки.

Отличительные особенности программы

Данная программа относится к специализированным программам. Она ориентирована на максимальное развитие способностей одаренных в области математики учащихся, повышение их образовательного уровня в области математики. Программа направлена на совершенствование усвоенных учащимися знаний и умений, дает возможность расширить знания по отдельным разделам математики, развить практические умения и навыки в решении нестандартных задач и задач повышенной сложности. Программа ориентирована на подготовку учащихся к успешному выступлению на олимпиадах по математике разного уровня с учетом их уровня подготовленности. В программу включены как отдельные теоретические и экспериментальные вопросы наиболее важного материала для олимпиадной подготовки, так и методы и приёмы решения нестандартных задач.

В основу настоящей программы положены следующие принципы:

- всеобщность, непрерывность математического образования;
- преемственность и перспективность содержания, организационных форм и методов обучения на каждом этапе;

- дифференциация и индивидуализация математического образования, гуманизация математического образования;
- усиление практической направленности обучения математике;
- осуществление интегративности в математической подготовке учащихся;
- компьютеризация обучения;
- перенос акцента в обучении на математическое развитие учащихся и обеспечение его гармоничности, т.е. органически взаимосвязанного и сбалансированного развития интуитивного, символического компонентов умственной деятельности.
- развитие продуктивного мышления, а также практические навыки его применения;
- приобщение к постоянно меняющемуся знанию и к новой информации, развитие стремления к приобретению знаний;
- наличие и свободное использование необходимых источников;
- поощрение инициативы и самостоятельности в учебе;
- развитие сознания и самосознания, понимание связей с другими людьми, природой, культурой и т.д.

Система оценки знаний учащихся осуществляется по международной шкале.

Содержание программы предполагает:

- 1) повышенный уровень индивидуализации обучения;
- 2) углублённое изучение тем, которые не включаются в учебный план среднего общего образования;
- 3) использование электронных источников информации;
- 4) развитие и продвижение обучающихся через систему интеллектуальных мероприятий.

Категория обучающихся

Программа предназначена для обучающихся, проявляющих повышенный интерес к предмету, демонстрирующих повышенные академические способности в области математики.

Возраст обучающихся: 17 – 18 лет.

Наполняемость группы: 14 – 16 человек.

Состав групп: разновозрастной.

Условия приема детей

На программу зачисляются учащиеся 11-х классов образовательных организаций Ставропольского края:

- 1) по результатам конкурсного отбора;
- 2) по результатам участия в олимпиадах и других интеллектуальных конкурсах регионального, краевого, всероссийского уровней.

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

Срок реализации программы – 2 недели.

Форма реализации программы: очная форма.

Формы организации деятельности обучающихся: индивидуальная, групповая, фронтальная.

Методы обучения

По способу организации занятий – словесные, наглядные, практические.

По уровню деятельности обучающихся – объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, частично-поисковые, исследовательские.

Типы занятий: комбинированные, теоретические, практические, контрольные, игровые.

Режим занятий: пять раз в неделю по восемь учебных часов.

Продолжительность учебного часа – 40 минут.

Ожидаемые результаты

Основным результатом обучения является достижение высокой компетентности учащегося в области математики, необходимым для продолжения образования в технических вузах.

Обязательные результаты изучения курса приведены в разделе «Содержание программы».

Рубрика «Знать/понимать» включает требования к учебному материалу, который усваивается и воспроизводится учащимися. Выпускники должны понимать смысл изучаемых понятий, принципов и закономерностей.

Рубрика «Уметь» включает требования, основанные на более сложных видах деятельности, в том числе творческой: создавать объекты, оперировать ими, оценивать числовые параметры процессов, приводить примеры

практического использования полученных знаний, осуществлять самостоятельный поиск учебной информации.

Способы определения результативности

Педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов решения задач с использованием автоматизированной системы контроля знаний, результаты участия в интеллектуальных конкурсах краевого и всероссийского уровней.

Формы подведения итогов реализации программы

По окончании обучения проводится итоговая аттестация в форме тестирования. Документальной формой подтверждения итогов реализации отдельного курса программы является документ об образовании «Сертификат» (с оценкой) установленного Центром «Поиск» образца.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
РАЗДЕЛ 1. Алгебра				
1	Тема 1.1. Применение производной	2	12	14
2	Тема 1.2. Первообразная. Интеграл	4	10	14
РАЗДЕЛ 2. Геометрия				
3	Тема 2.1. Координаты и векторы в пространстве	4	6	10
4	Тема 2.2. Решение задач координатно-векторным способом.	2	10	12
РАЗДЕЛ 3. Олимпиадная математика				
5	Тема 3.1. Специальные олимпиадные темы		18	18
6	Математические игры		4	4
7	Психологическое сопровождение	2		2
8	Итоговое тестирование		4	4
9	Анализ результатов итогового тестирования. Подведение итогов курса.	2		2
Итого:		16	64	80

Содержание образовательной программы «Производная. Метод координат в пространстве»

Содержание данной программы дополняет, расширяет основной курс математики для средней школы: реализует принцип дополнения изучаемого материала на уроках алгебры и геометрии системой упражнений, которые углубляют и расширяют школьный курс, и одновременно обеспечивает преемственность в знаниях и умениях учащихся основного курса математики, что способствует расширению и углублению общеобразовательного курса алгебры и геометрии.

Учащиеся должны знать:

- понятие функции как математической модели, позволяющей описывать и изучать разнообразные зависимости между реальными величинами;

- геометрический и механический смысл производной;
- необходимое и достаточное условие экстремума функции;
- алгоритм нахождения промежутков монотонности и экстремумов функций;
- алгоритм нахождения наибольшего или наименьшего значения функции на промежутке (конечном и бесконечном);
- что такое асимптоты графика функции;
- промежутки выпуклости и вогнутости функции;
- понятие первообразной, неопределенного и определенного интеграла;
- правила нахождения первообразной;
- некоторые методы интегрирования;
- понятия координат и векторов в пространстве;
- классические олимпиадные задачи по математике;
- теоретические основы решения олимпиадных математических задач, в т.ч. по специальным олимпиадным темам.

Учащиеся должны уметь:

- решать задачи с использованием геометрического и механического смысла производной;
- находить промежутки возрастания и убывания функции;
- находить экстремумы функции;
- находить промежутки выпуклости и вогнутости функции;
- исследовать функцию при помощи производной и строить ее график;
- применять производную к решению физических задач;
- находить первообразные функций;
- применять формулу Ньютона – Лейбница для нахождения площади криволинейной трапеции;
- решать задачи на нахождение неопределенного и определенного интеграла;
- решать геометрические задачи с помощью координатно-векторного способа;
- применять на практике полученные знания;
- эффективно работать над поставленной проблемой;
- анализировать поставленную задачу и находить оптимальный путь для ее решения.

Формы занятий используемые при изучении данной темы:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- беседа-обсуждение;
- групповая;

- дистанционная;
- практические занятия;
- самостоятельная работа.

РАЗДЕЛ 1. АЛГЕБРА

Тема 1.1. Применение производной.

Теория. Приложение производной к исследованию функций. Теорема Лагранжа и ее следствия. Исследование функции на монотонность. Достаточное условие экстремума. Выпуклость. Точки перегиба Наклонные асимптоты. Построение графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения Функции на промежутке (конечном и бесконечном). Применение производной к приближенным вычислениям. Использование производной в Физических задачах.

Практика. Практикум по решению задач.

Тема 1.2. Первообразная. Интеграл.

Теория. Первообразная и ее свойства Неопределенный интеграл. Правила нахождения первообразных, непосредственное интегрирование, интегрирование по частям, подстановка. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл и его свойства Формула Ньютона-Лейбница Приближенное вычисление определенных интегралов. Приложения интегралов.

Практика. Практикум по решению задач.

РАЗДЕЛ 2. ГЕОМЕТРИЯ

Тема 2.1. Координаты и векторы в пространстве

Теория. Понятие вектора, изображение вектора, коллинеарные векторы, компланарные векторы. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Применение скалярного произведения векторов к решению задач. Понятие линейной комбинации векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Понятие базиса и координат вектора в заданном базисе, свойства координат вектора. Декартовы координаты в пространстве. Уравнение прямой, плоскости. Задания фигур уравнениями и неравенствами.

Практика. Практикум по решению задач.

Тема 2.2. Решение задач координатно-векторным способом

Практика. Практикум по решению стереометрических задач нахождение

расстояний и углов координатно-векторным способом.

РАЗДЕЛ 3. ОЛИМПИАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Тема 3.1. Специальные олимпиадные темы

Теория. Функциональные уравнения. Алгебраические преобразования в олимпиадных задачах. Различные нестандартные подходы в решении уравнений, неравенств и систем уравнений и неравенств.

Практика. Практикум по решению задач.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1.1. Применение производной	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично – поисковый.	1) Пособие для учащихся; 2) ЦОРы; 3) сайты Alexlarin.net и Решу ЕГЭ	Презентационное оборудование	Содержание тема выносится на итоговое тестирование
Тема 1.2. Первообразная. Интеграл	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично – поисковый.	1) Пособие для учащихся; 2) ЦОРы; 3) сайты Alexlarin.net и Решу ЕГЭ	Презентационное оборудование	Содержание тема выносится на итоговое тестирование та
Тема 2.1. Координаты и векторы в пространстве	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично – поисковый.	1) Пособие для учащихся; 2) ЦОРы; 3) сайты Alexlarin.net и Решу ЕГЭ	Презентационное оборудование	Содержание тема выносится на итоговое тестирование
Тема 2.2. Решение задач координатно-	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный.	1) Пособие для учащихся;	Презентационное оборудование	Содержание тема выносится на

векторным способом		Частично – поисковый.	2) контрольно-измерительные материалы; 3) ЦОРы; 4) сайты Alexlarin.net и Решу ЕГЭ		итоговое тестирование
Тема 3.1. Специальные олимпиадные темы	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично – поисковый.	Сайты: 1) Малый мехмат МГУ. Официальный сайт 2) Информационный портал Всероссийской олимпиады школьников 3) Московский центр непрерывного математического образования 4) Материалы по математике: подготовка к олимпиадам и ЕГЭ Задачи по математике 5) математические	Презентационное оборудование	

			олимпиады и олимпиадные задачи		
--	--	--	--------------------------------	--	--

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, использованной при написании программы

1. Александров А. Д., Вернер А. Л., Рыжик В. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс Углублённый уровень. - М.Просвещение, 2015.
2. Бутузов В. Ф., Прасолов В. В. Математика: алгебра и начало математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. / Под ред. Садовничий В. А. - М.Просвещение, 2015
3. Погорелов А. В. Геометрия. 10-11 классы. Базовый и профильный уровни.- М.Просвещение, 2015.
4. Саакян С. М., Бутузов В. Ф. Геометрия. Поурочные разработки. 10-11 классы. - М.Просвещение, 2015.
5. Сканави М.Е. Сборник задач по математике для поступающих во ВТУЗы. – М.: Изд. "Высшая школа", 2013 г.
6. Ткачук В.В. Математика – абитуриенту. – М.: МЦНМО, 2012.
7. Федорова Н. Е., Ткачева М. В. Изучение алгебры и начал математического анализа в 11 классе. Книга для учителя. - М.Просвещение, 2009.
8. Кови С. «7 навыков высокоэффективных людей. Мощные инструменты развития личности» - Альпина Паблишер, 2015
9. Мастерство коуча. 3D Коучинг Галата Ю. Издательство: Рига 2010 г.

Список литературы, рекомендованной обучающимся

1. Алгебра и начала анализа: Учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений /С.М. Никольский, М.К. Потапов и др. – М.: Просвещение, 2011.
2. Виленкин Н.Я. и др. Алгебра и математический анализ для 11 кл.: Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. – М.: Просвещение, 2014.
3. Жигулев Л.А., Некрасов В.Б., Гуцин Д.Д. Математика: учебно-справочное пособие (серия «Готовимся к ЕГЭ»). – СПб.: филиал издательства «Просвещение», 2011.
4. Яценко И.В., Высоцкий И.Р., Захаров П.И. ЕГЭ. Математика. 3300 задач. Профильный уровень. Закрытый сегмент. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 592 с.
5. Манфред Кетс де Врис «Мистика лидерства. Развитие эмоционального интеллекта». 4-е издание Альпина Паблишер, 2012 г.

6. Кови Ш. «7 Навыков высокоэффективных подростков». – Хорошая книга, 2014 г.

Список литературы, рекомендованной родителям

1. Дымарская О.Я., Мойсов В.В., Базина О.А., Новикова Е.М. Одаренные дети: факторы профессионального самоопределения // Психологическая наука и образование. 2012. №3. С.10-20. URL:www.psyedu.ru
2. Кэрл Вордерман. Как объяснить ребенку математику. Иллюстрированный справочник для родителей. - М: Издательство: «Манн, Иванов и Фербер», 2016. – 264 с.
3. Любимова Е. Как подготовить ребенка к экзаменам. Советы для родителей в помощь детям. – М.: «Вектор», 2015. – 160 с.
4. Фиофанова О.А. Психология взросления и воспитательные практики нового поколения: учеб. Пособие / - М.: Флинта: НОУ ВПО «МПСИ», 2012. – 120с.
5. Щербланова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щербланова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 245 с.
6. Дэниел Гоулман, Ричард Бояцис, Энни Макки «Эмоциональное лидерство: Искусство управления людьми на основе эмоционального интеллекта» Альпина Паблишер, 2013 г.
7. Ричард Темплар Правила самоорганизации: Как всё успевать, не напрягаясь Альпина Паблишер, 2013 г.

СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. «Решу ЕГЭ» – образовательный ресурс Дмитрия Гущина. – Режим доступа: <http://reshuege.ru>
2. «Сдам ОГЭ» – образовательный ресурс Дмитрия Гущина. – Режим доступа: <http://reshuoge.ru/>
3. Дистанционные курсы «Математика-8», «Математика-9», «Математика-10», «Математика-11», «Решение текстовых задач», «Тригонометрия» – Режим доступа: <http://moodle.stavdeti.ru>.
4. Математика в помощь школьнику и студенту. Тесты по математике online. – Режим доступа: <http://www.mathtest.ru/>
5. Оказание информационной поддержки студентам и абитуриентам при подготовке к ЕГЭ по математике, поступлении в ВУЗы, решении задач. – Режим доступа: <http://alexlarin.net/>
6. Открытый банк заданий ЕГЭ. – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>
7. Открытый банк заданий ОГЭ – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-oge>
8. Открытый банк заданий по математике. – Режим доступа: <http://mathege.ru/>
9. Структура и задания ЕГЭ по математике, тестирование online, интерактивные тренажеры. – Режим доступа: <http://uztest.ru>
10. Тесты по школьной программе математики. – Режим доступа: <http://www.kokch.kts.ru/cdo/index.htm>
11. Тренажер по подготовке к вступительным испытаниям по математике. – Режим доступа: <http://mschool.kubsu.ru/cdo/shabitur/test/index.htm>