

Министерство образования Калининградской области

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Калининградской области «Центр развития одаренных детей»



Дополнительная общеразвивающая программа

«Развивающая математика»

Естественнонаучная
(направленность Программы)

13 - 17 лет
(возраст детей, на которых рассчитана Программа)

1 год
(срок реализации Программы)

Автор-составитель:
Лежнин Александр Валерьевич,
Преподаватель БФУ имени И. Канта.

Программа обсуждена и утверждена
на заседании методического совета
Протокол № 1 от 01.09. 2016 г.
(Протокол №)

г. Калининград
2016 г.

Лист согласования

Составитель (и): Лежнин Александр Валерьевич.

Дополнительная общеразвивающая программа «**Развивающая математика**» обсуждена и утверждена на заседании (отдела, методического объединения и др.) методического совета (Протокол № 1 от 01.09.2016). ГБУ ДО КО «Центр развития одаренных детей».

Методист Андиньш Б.В.



(подпись)

Дополнительная общеразвивающая программа «**Развивающая математика**» одобрена Методическим советом ГБУ ДО КО «Центр развития одаренных детей» (Протокол № 1 от 01.09.2016).

(наименование коллегиального органа)

Дополнительная общеразвивающая программа «**Развивающая математика**» пересмотрена на заседании _____

(наименование коллегиального органа)

(наименование образовательной организации)

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено):

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

**Заместитель директора
по учебно-воспитательной работе**



(А.А. Петров)

Пояснительная записка

Победы в олимпиадах по математике являются высокими образовательными достижениями не только школьников и их учителей, но и всего региона. Поэтому необходимо стараться побеждать в этих важнейших образовательных соревнованиях, так как это повышает имидж нашего региона, его привлекательность.

Дополнительная общеразвивающая программа «Развивающая математика» направлена на успешную подготовку к олимпиадам по математике различного уровня.

Дополнительная общеразвивающая программа «Развивающая математика» составляет неразрывную часть учебно-воспитательного процесса по данному предмету. Она содействует развитию психологических процессов обучающихся: восприятия, представления, памяти, внимания, мышления, речи, воображения, развивает познавательную деятельность обучающихся.

Данная программа создает условия для организации интеллектуальной деятельности и совершенствование познавательного процесса, способствует формированию математических способностей обучающихся, а именно: учит обобщать материал, рассуждать, анализировать, выдвигать гипотезу, обоснованно делать выводы, доказывать. Таким образом, математика, являясь наукой развивающей, призвана обеспечить всестороннее развитие личности ребенка.

Дополнительная общеразвивающая программа «Развивающая математика» является предметно-ориентированной и даёт учащимся возможность познакомиться с интересным материалом, нестандартными задачами, осознать место человека в природе, роль математики в современном обществе, проверить и развить свои способности по математике.

Вопросы, рассматриваемые в программе, выходят за рамки обязательного содержания. Вместе с тем они тесно примыкают к основному школьному курсу математики, а так же отражает применение математики в философии, экономике, программировании. Поэтому данная программа будет способствовать совершенствованию и развитию знаний по математике, умений и навыков, поможет оценить свои возможности по математике и более осознанно выбрать профиль дальнейшего обучения.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Развивающая математика» заключается в том, что педагогическая технология, на которой строится математическое образование, предусматривает латентное, реальное и опосредованное обучение. Латентное (скрытое) обучение обеспечивается накоплением чувственного и информационного опыта. Оно организуется через обогащенную предметную среду, специально продуманную и мотивированную самостоятельную деятельность (бытовую, трудовую, конструктивную, учебную нематематическую), продуктивную деятельность, интеллектуальное общение со взрослыми, знакомство с художественной и познавательной литературой, наблюдении за явлениями окружающей действительности и деятельностью взрослых. Реальное (прямое) обучение происходит как специально организованная познавательная деятельность группы детей. Проблемно-поисковые ситуации, которые используются в реальном обучении, способствуют развитию математических представлений на основе эвристических методов, когда понятия, свойства, связи и зависимости открываются ребенком самостоятельно, когда им устанавливаются важнейшие закономерности. Опосредованное обучение предполагает включение широко организованной педагогики сотрудничества, игровых проблемных ситуаций (деловых игр), совместного выполнения заданий, взаимоконтроля, взаимообучения в созданной детьми игротке, использование различных праздников и досугов. При этом легко достигается индивидуальная дозировка в выборе содержания и повторяемости дидактических воздействий.

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Избранные вопросы математики» по содержанию является естественнонаучной; по функциональному предназначению – учебно-познавательной

Программа направлена на:

- создание условий для развития ребенка;
- развитие мотивации к познанию и творчеству;
- обеспечение эмоционального благополучия ребенка;
- интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка;

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Развивающая математика» в том, что в общей системе естественнонаучного образования современного человека математика играет основополагающую роль. Под влиянием математики развиваются новые направления научных исследований, возникающие на стыке с другими науками, создаются техника и технологическая база инновационного развития общества.

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием приемов умственной деятельности: анализа, синтеза, сравнения, классификации, аналогии и обобщения.

Дополнительная общеразвивающая программа «Развивающая математика» отражает:

- принципы обучения (индивидуальность, доступность, научность, преемственность, результативность);
- дифференцированное обучение;
- владение методами контроля.

Изучение направлено на достижение следующих целей:

- создание комфортной среды общения, развитие способностей, творческого потенциала каждого ребенка и его самореализации;
- приобщение учащихся к геометрической деятельности, в процессе которой учащиеся овладевают в органичном единстве на доступном им уровне всеми компонентами этой деятельности пространственным, конструктивным, метрическим, интуитивным, логическим, символическим;
- представление о математическом мышлении и его связи с физикой в широком смысле;
- применение полученных знаний в решении практических задач, повышение уровня математической культуры, развития логичности и конструктивности мышления, формирования систематизированных знаний в области математической логики, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении; развитие логического мышления, логической культуры, логической интуиции;
- освоение способов познавательной, коммуникативной, практической деятельности, необходимых для участия в экономической жизни общества и государства;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения олимпиадных задач по математике, живой математики и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, проектов и других творческих работ;
- воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль математики в создании современного мира техники;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Задачи:

обучающие:

- учить практическим действиям сравнения, уравнивания, счета, вычислений, измерения, классификации и сериации, видоизменения и преобразования, комбинирования, воссоздания;
- учить пользоваться терминологией, высказываниями о производимых действиях, изменениях, зависимостях предметов по свойствам, отношениям;
- формировать представления обучающихся об отношениях, зависимостях объектов по размеру, количеству, величине, форме, расположению в пространстве и во времени;
- совершенствовать навыки решения олимпиадных задач по математике;
- привить интерес к математике, формировать гордость за прошлое, настоящее и будущее российской математики;
- развить способности учащихся к исследовательской деятельности;
- предоставить учащимся возможность проанализировать свои способности к физической деятельности.

развивающие:

- развивать психические процессы (слуховое и зрительно-пространственное восприятие, внимание, речь, память, воображение, зрительно-моторная координация);
 - развивать мыслительную деятельность и творческий подход в поиске способов решения;
 - развить навыки работы учащихся с дополнительной литературой;
 - развивать способность самостоятельно решать доступные творческие задачи - занимательные, практические, игровые;
- воспитательные:
- воспитывать у обучающихся интерес к процессу познания, желание преодолевать трудности;
 - воспитывать интеллектуальную культуру личности на основе овладения навыками учебной деятельности.

На решение этих задач ориентированы педагогические условия: игровые методы и приёмы; интегрированные формы организации занятий; развивающая пространственно-предметная среда.

Отличительные особенности дополнительной общеразвивающей программы «Развивающая математика» в том, что в нее включено пять модулей: геометрическое конструирование, математика в решении прикладных физических задач, методы решения олимпиадных задач по математике, живая математика, основы программирования на языке HTML с использованием Java Script и CSS большое количество заданий на развитие логического мышления, памяти и задания исследовательского характера. Дети, желающие обучаться по данной программе, вправе выбрать любой из модулей в соответствии с их интересами и наклонностями.

В структуру дополнительной общеразвивающей программы «Развивающая математика» входит теоретический блок материалов, который подкрепляется практической частью. Практические задания способствуют развитию у детей творческих способностей, логического мышления, памяти, внимания; умению создавать проекты, анализировать, решать ребусы, головоломки, обобщать и делать выводы.

Возраст детей.

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы 13-17 лет.

Сроки реализации образовательной программы. Сроки реализации образовательной программы. Программа рассчитана на 1 год обучения. На каждой обучающей неделе (поток) занятия проходят ежедневно в течение 4 дней, продолжительность занятий 90 минут. Программой предусмотрены занятия исследовательской и проектной деятельностью, что способствует достижению высоких результатов.

Ожидаемые результаты

По окончании обучения учащиеся должны уметь:

- уметь решать задачи разных типов и разного уровня сложности;
- получить дополнительные знания по математике;
- уметь работать с литературой;
- уметь оформить доклад в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- уметь работать в сети Интернет
- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу;
- решать комбинированные задачи;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- владеть методами самоконтроля и самооценки;
- использовать приобретенные знания для решения тестов на ЕГЭ

Система оценки достижений учащихся

В технологии проведения занятий присутствует этап самопроверки, который представляет учащимся возможность самим проверить, как ими усвоен материал. В свою очередь учитель может провести обучающие самостоятельные работы, которые позволят оценить уровень усвоения программы.

Контроль за достижениями ученика осуществляется через отчет об исследовании и защиту творческих проектов, портфолио как набор образовательных продуктов (реализованных проектов) ученика.

Учебно – тематический план

Модуль: «Методы решения олимпиадных задач по математике»

Название раздела/блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		теоретич.	практич.		
Раздел 1. Арифметика с элементами теории чисел	Делимость. Простые и составные числа	1	1	1	3
	Уравнения в целых и рациональных числах				
	Числовые множества. Различные свойства чисел				
Раздел 2. Алгебра	Уравнения и системы	1	1	1	3
	Неравенства				
	Корни и делимость полиномов				
Раздел 3. Элементы	Последовательности	1	1	1	3
	Свойства функций и				

математического анализа	функциональные уравнения				
Раздел 4. Геометрия.	Треугольники	1	1	1	3
	Многоугольники				
	Точки, отрезки и прямые				
Итого		4	4	4	12

Модуль: «Нестандартные методы решения задач по математике»

Название раздела/блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		Теоретич.	Практич.		
Раздел 1. Метод функциональной подстановки	Решение иррациональных уравнений	1	1	1	3
	Решение дробно-линейных иррациональных уравнений	1	1	1	3
	Решение уравнений высших порядков	1	1	1	3
Раздел 2. Метод тригонометрической подстановки	Решение кубических уравнений	1	1	1	3
	Итого	4	4	4	12

Модуль: «Олимпиадная подготовка по математике»

Название раздела/блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		Теоретич.	Практич.		
Раздел 1. Алгебра	Уравнения и неравенства	1	1	1	3
	Диофантовы уравнения.	1	1	1	3
Раздел 2. Геометрия	Планиметрия	1	1	1	3
	Стереометрия	1	1	1	3
	Итого	4	4	4	12

Модуль: «Параметры в курсе математики»

Название раздела/блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		Теоретич.	Практич.		
Раздел 1. Теоретические основы решения уравнений с параметрами	Основные виды уравнений с параметрами	1	1	1	3
	Методы решения уравнений с параметрами	1	1	1	3
Раздел 2. Решение иррациональных уравнений с параметрами	Иррациональное уравнение.	1	1	1	3
	Методы решения иррациональных уравнений с параметрами	1	1	1	3
	Итого	4	4	4	12

Модуль: «Методы решения стереометрических задач»

Название раздела/блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		Теоретич.	Практич.		
Раздел 1. Координатный метод решения стереометрических задач	Декартовы координаты в пространстве. Нахождение координат точек и длин векторов в пространстве. Составление уравнения плоскости по координатам точек в пространстве	1	1	1	3
	Формула нахождения угла между прямой и плоскостью в пространстве.	1	1	1	3
	Нахождение расстояния от точки до плоскости, находящейся в многогранниках.	1	1	1	3
	Нахождение расстояния между плоскостями в пространстве.	1	1	1	3
	Итого	4	4	4	12

Содержание программы

Модуль: «Методы решения олимпиадных задач по математике»

Раздел 1. Арифметика с элементами теории чисел

Делимость. Простые и составные числа Уравнения в целых и рациональных числах Числовые множества. Различные свойства чисел

Раздел 2. Алгебра

Уравнения и системы Неравенства Корни и делимость полиномов

Раздел 3. Элементы математического анализа Последовательности

Свойства функций и функциональные уравнения

Раздел 4. Геометрия.

Треугольники Многоугольники Точки, отрезки и прямые

Модуль: «Нестандартные методы решения задач по математике»

Раздел 1. Метод функциональной подстановки.

Решение иррациональных уравнений. Решение дробно-линейных иррациональных уравнений. Решение уравнений высших порядков

Раздел 2.

Метод тригонометрической подстановки.

Решение кубических уравнений. Решение систем уравнений

Модуль: «Олимпиадная подготовка по математике»

Раздел 1. Алгебра

Линейные уравнения одной переменной. Диофантовы уравнения. Системы линейных уравнений. Уравнения и неравенства: алгебраические уравнения. Уравнения и неравенства: неравенства. Линейные уравнения с абсолютными значениями. Практическое занятие на выработку навыков решения олимпиадных задач

Раздел 2. Геометрия

Геометрия: планиметрия. Геометрия: планиметрия. Практическое занятие на выработку навыков решения олимпиадных задач

Модуль: «Параметры в курсе математики»

Раздел 1. Теоретические основы решения уравнений с параметрами

Понятие эквивалентности применительно к уравнению, содержащим параметры, Линейные и квадратные уравнения, Дробно-рациональные уравнения с параметрами, сводящиеся к линейным, иррациональные уравнения

Раздел 2. Решение иррациональных уравнений с параметрами.

классификация методов решения иррациональных уравнений с параметром. Переход к смешанной системе, путем возведения обеих частей уравнения в необходимую одинаковую степень. Метод замены. Метод введения вспомогательного неизвестного (метод подстановки) Графический метод. Метод функционального исследования. Монотонность. Метод итерации Частные методы решения иррациональных уравнений с параметром

Модуль: «Методы решения стереометрических задач»

Раздел 1. Координатный метод решения стереометрических задач

Декартовы координаты в пространстве. Нахождение координат точек и длин векторов в пространстве. Составление матрицы и нахождение определителей. Составление матрицы и нахождение определителей. Составление уравнения плоскости по координатам точек в пространстве. Векторы нормали. Нахождение их координат. Вычисление угла между векторами в пространстве. Решение задач на нахождение угла между прямыми в многогранниках. Решение задач на нахождение угла между прямыми Формула нахождения угла между прямой и плоскостью в пространстве. Нахождение угла между прямой и плоскостью в пространстве. Нахождение угла между плоскостями в пространстве. Нахождение расстояния от точки до плоскости, находящейся в многогранниках. Нахождение расстояния между скрещивающимися прямыми в многогранниках. Нахождение расстояния между плоскостями в пространстве.

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации дополнительной общеразвивающей программы «Развивающая математика» рабочее место преподавателя включает: Проектор, Доска маркерная, Стол учителя Столы ученические, Компьютеры, Прикладная программа для обучения по математике "Живая математика" с лицензией на класс, Прикладная программа для обучения АвтоГраф 3.2. (Виртуальный конструктор по основным разделам математики), Прикладная программа для обучения. Математический кружок. Занимательный практикум, прикладная программа для обучения ЛогоМиры 3.0. с лицензией на класс, прикладная программа для обучения Интерактивная Стереометрия. (Кабри 3D).

Список литературы

1. Кобушкин В.К. Методика решения задач по физике, Изд-во ЛГУ, 1972, 247 с.
2. Зубов В.Г., Шальнов В.П. Математика и физика. Задачи по физике: Пособие для самообразования: Учебное руководство. М.: Наука Главная редакция физико-математической литературы. 256 с.
3. Тарасов Л.В., Тарасова А.Н. Вопросы и задачи по физике (анализ характерных ошибок поступающих во втузы). Учебн. пособие. М., «Высшая школа», 1975, 255 с.

4. Яворский К.М., Детлаф А.А. Справочник по физике для инженеров и студентов ВУЗов.
5. Лободюк В.А. и др. Справочник по элементарной физике
6. Перельман. Занимательная физика. М. Наука. 1985
7. Барр, Ст. Россыпи головоломок / Ст. Барр. — М.: Мир, 1978. — 234 с.
8. Бугаенко, В. О. Турниры им. Ломоносова. Конкурсы по математике / В. О. Бугаенко. - М. : Дом НТТМ, 1993. - 81 с.
9. Васильев, Н. Б. Сборник подготовительных задач к Всероссийской олимпиаде юных математиков / Н. Б. Васильев, А. А. Егоров. - М. : ГУПИ МП РСФСР, 1963. - 52 с.
10. Виленкин, Н. Я. Рассказы о множествах / Н. Я. Виленкин. — М.: Наука, 1975.-88 с.
11. Гарднер, М. Математические головоломки и развлечения / М. Гарднер. - М.: Мир, 1978. - 438 с.
12. Перельман, Я. И. Живая математика/Я. И. Перельман. — М.: Учпедгиз, 1953.- 121 с.
13. Фарков, А. В. Олимпиадные задачи по математике и методы их решения /А. В. Фарков. - М. : Народное образование, 2003.-112 с.
14. Олимпиадные задачки «Библиотечки «Кванта»» 1975—1990 гг.