МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЁЖИ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН «АВРОРА»

«РАССМОТРЕНО»
На заседании экспертного совета
ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора»
пр. №17 от 13.09.21

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора»
_____ А.М.Сайгафаров
«13» сентября 2021 г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Занимательная математика»

Место реализации: ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора»
Срок реализации: 1 год/360 часов
Возраст обучающихся: 10-12 лет

Автор программы:
Семенова Н. И.
педагог дополнительного образования
ГАОУДО «Центр развития талантов
«Аврора»

Уфа – 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА…….3
УЧЕБНЫЙ ПЛАН……..12
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ……15
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ……19

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Решение олимпиадных задач занимает в математическом образовании особое место. Умение решать олимпиадные задачи – это один из основных показателей уровня математического развития, глубины освоения учебного материала, способность неординарно мыслить. Поэтому научить ребенка решать олимпиадные задачи по математике или обеспечить возможность доступа к таким задачам через дополнительное образование является одной из важных задач математического образования в школе.

Направленность программы

Программа имеет естественнонаучную направленность. Содержание программы рассматривается как средство развития основных познавательных процессов, умения анализировать, выявлять сущности и отношения, описывать планы действий и делать логические выводы.

Актуальность программы

Олимпиадная задача по математике – это задача повышенной трудности, нестандартная как по формулировке, так и по методам решения. К сожалению, на уроках математики часто не хватает времени на решение и разбор таких задач. Хорошие возможности для организации более глубокой дифференцированной подготовки учащихся к олимпиаде предоставляет данный кружок. Он направлен на развитие познавательного и интереса, расширение знаний по математике, полученных на уроках, на развитие креативных способностей учащихся и более качественной отработке математических умений и навыков, при решении олимпиадных задач по математике.

Учитывая особенности математики как естественной науки, можно выделить три составляющих необходимых для успешного участия в интеллектуальном состязании**:**

- развитый математический кругозор;
- умение решать нестандартные задачи, владение необходимым для этого математическим аппаратом;

- практические умения и навыки, знание основных приемов, способов решения математических задач.

Эти ключевые моменты определяют основные направления подготовки школьника, и являются главными при составлении программы.

Педагогическая целесообразность программы. В процессе работы по данной программе формируется логическое (дедуктивное) мышление, алгоритмическое мышление, многие качества мышления - такие, как сила и гибкость, конструктивность и критичность и т.д. Поэтому в качестве одного из основополагающих принципов, положенных в основу программы, на первый план выдвинута идея приоритета развивающей функции обучения математике, через систему дополнительного образования.

Новизна программы

Учитывая разный возраст и разный уровень подготовки, оптимальным будет построение индивидуальных образовательных траекторий для каждого участника, причем ученику должна быть предоставлена и свобода выбора этой траектории. Ученик может прийти на занятие, чтобы получить краткую консультацию и задание для индивидуальной работы, чтобы порешать задачи определенного типа, разобрать теоретический вопрос, полистать необходимую литературу, поработать за ПК. На занятиях учащиеся познакомятся с материалом задач разного типа и уровня сложности и их решениями. В итоге, всем учащимся, интересующимся математикой, предоставляется широкое поле деятельности, на котором каждый ученик сможет подобрать задачи для себя, а задачи более сложные будут разобраны при совместной работе в группе или на занятиях с помощью учителя.

Цели программы

Развитие интеллекта и способностей детей, совершенствование их математической подготовки через преподавание олимпиадной математики.

Задачи программы

Познавательный аспект:

- формирование и развитие общеучебных умений и навыков;

- формирование общей способности искать и находить новые решения, необычные способы достижения требуемого результата, новые подходы к рассмотрению предлагаемой ситуации.
- ознакомление учащихся с общими и частными эвристическими приемами поиска решения нестандартных задач.

Развивающий аспект:

- развитие мышления в ходе усвоения таких приемов мыслительной деятельности, как умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать и опровергать;
- развитие речи;
- развитие логического, алгоритмического и пространственного мышления.

Воспитывающий аспект:

- воспитание системы нравственных межличностных отношений;
- воспитание трудолюбия и самостоятельности.

Отличительные особенности программы

Особенностью данной программы является систематическая работа по решению олимпиадных задач, в процессе которой происходит формирование математических способностей у школьников. В ходе занятий предусмотрено использование электронно-образовательных ресурсов и интернет-ресурсов, расширяющих возможности реализации новых способов и форм самообучения и саморазвития, а также компьютеризация контроля знаний способствуют реализации принципа индивидуализации обучения, столь необходимого для учащихся, в том числе при подготовке к олимпиадам.

Чтобы придать курсу привлекательность и поднять к нему интерес, используются разнообразные средства: задачи с необычными сюжетами, возбуждающими любопытство, занимательные экскурсии в область истории математики, применение математических приемов в практической жизни и т. д.

В то же самое время, материал располагается циклично, к одной и той же теме мы обращаемся неоднократно по мере пополнения знаний учащегося.

Категория обучающихся

Программа «Занимательная математика» предназначена для обучения решению задач, не входящих в обязательную программу изучения математики для учащихся 5-6 классов, желающих повысить свой математический уровень.

Возраст обучающихся: 10 – 12 лет.

Наполняемость группы: не более 15 человек.

Состав групп:

– учащиеся 5 классов;

– учащиеся 6 классов;

В зависимости от уровня знаний, возможно комплектование групп:

– учащиеся 5-6 классов.

Условия приема детей

На курсы программы учащиеся зачисляются по результатам участия в олимпиадах и других интеллектуальных конкурсах муниципального, регионального, 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 – 1 год.

Форма реализации программы – очная, заочная.

Формы организации деятельности обучающихся:

– лекционная;

– индивидуальная работа;

– групповая работа;

– индивидуальная консультация;

– групповая консультация;

– самостоятельная работа.

Методы обучения

По способу организации занятий – словесные, наглядные, практические.

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

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

Режим занятий

– два раза в неделю 4 учебных часа, 144 часа в год – очная форма обучения;

– один раз в неделю 2 учебных часа, 72 часа в год – заочная форма обучения.

Ожидаемые результаты

В результате освоения программы «Занимательная математика» учащийся должен

знать:

– классические олимпиадные задачи по математике;

– теоретические основы решения олимпиадных математических задач, в т.ч. по специальным олимпиадным темам;

уметь:

– применять на практике полученные знания;

– эффективно работать над поставленной проблемой;

– применять знания в смежных с математикой областях деятельности;

– принимать неочевидные решения, видеть нестандартный ход как в учебной деятельности, так и в повседневной жизни;

владеть:

– методами решения олимпиадных задач;

– способностью самостоятельной работы и самоконтроля.

Ожидается значительное опережение сверстников в областях знаний, связанных с математикой. Успешное выступление школьников на

математических соревнованиях разного уровня. Рост успеваемости по математическим дисциплинам.

Метапредметные результаты изучения программы предполагают формирование следующих умений:

1) умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

2) умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;

3) умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

4) осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;

5) умение устанавливать причинно-следственные связи; проводить логическое рассуждение, строить умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

6) умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

7) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определение целей, распределение функций и ролей участников, их взаимодействия и общих способов работы в группе; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

8) сформированность и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);

9) сформированность первоначальных представлений об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

10) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

11) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

12) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

13) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

14) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

15) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

16) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных, математических проблем;

17) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

Предметные результаты изучения программы включают:

1) умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики

(словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;

2) владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о числе, владение символьным языком алгебры, знание элементарных функциональных зависимостей, иметь представление о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;

3) умение выполнять алгебраические преобразования рациональных выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач смежных учебных предметах;

4) умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

5) умение решать линейные и квадратные уравнения, неравенства первой и второй степени, а также приводимые к ним уравнения, неравенства, системы; использовать графические представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем; применять полученные умения для решения задач из математики, смежных предметов, практики;

6) овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики функций, описывать их свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа математических задач и реальных зависимостей;

7) овладение основными способами представления и анализа статистических данных; умение решать задачи на нахождение частоты и вероятности случайных событий;

8) умение применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

Способы определения результативности

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

Виды контроля: входной, промежуточный, итоговый.

Формы подведения итогов реализации программы

Начальный (или входной контроль) проводится с целью определения уровня развития детей.

Текущий контроль – с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала – после освоения определенной темы.

Промежуточный контроль – с целью определения результатов обучения – в конце первого полугодия.

Итоговый контроль – с целью определения изменения уровня развития детей, их творческих способностей – в конце обучения.

Итоги фиксируются в портфолио учащихся. Документальным подтверждением достижений могут выступать грамоты, дипломы, сертификаты и иные документы, отражающие успешность обучающегося.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Очная форма обучения

5 класс

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Логические задачи (рыцари, лжецы)	1	8	9	Устная сдача задач
2.	Арифметика и весы		9	9	Устная сдача задач
3.	Задачи «Можно или нельзя»		9	9	Устная сдача задач
4.	Пары и чередования		8	8	Устная сдача задач
5.	Комбинаторика	1	12	13	Устная сдача задач
6.	Взвешивания		10	10	Устная сдача задач
7.	Задачи о времени	1	7	8	Устная сдача задач
8.	Промежуточный контроль (индивидуальная олимпиадная работа, математическая игра)		2	2	индивидуальная олимпиадная работа, математическая игра
9.	Составление уравнений		11	11	Устная сдача задач
10.	Геометрические конструкции		10	10	Письменная работа
11.	Принцип крайнего	1	7	8	Устная сдача задач
12.	Клетчатые задачи		10	10	Устная сдача задач
13.	Примеры и контрпримеры		9	9	Устная сдача задач
14.	Расстановка шахматных фигур	1	7	8	Устная сдача задач
15.	Длины и расстояния		8	8	Устная сдача задач
16.	Города и дороги. Начальные сведения из теории графов	2	8	10	Устная сдача задач
17.	Итоговое занятие		2	2	Итоговый контроль
	Итого:	7	137	144	

6 класс

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Кубики	1	19	20	Письменная работа
2.	Графы	2	17	19	Устная сдача задач

3.	Перебор вариантов	1	17	18	Устная сдача задач
4.	Промежуточный контроль (индивидуальная олимпиадная работа, математическая игра)		2	2	индивидуальная олимпиадная работа, математическая игра
5.	Математические цепочки	2	20	22	Устная сдача задач
6.	Кратчайший путь	2	20	22	Письменная работа
7.	Математические головоломки	1	19	20	Устная сдача задач
8.	Математический фольклор	1	18	19	Устная сдача задач
9.	Итоговое занятие		2	2	Итоговый контроль
	Итого:	10	134	144	

Заочная форма обучения

5 класс

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Логические задачи (рыцари, лжецы)	1	6	7	Устная сдача задач
2.	Арифметика и весы		4	4	Устная сдача задач
3.	Задачи «Можно или нельзя»		5	5	Устная сдача задач
4.	Пары и чередования		4	4	Устная сдача задач
5.	Комбинаторика	1	10	11	Устная сдача задач
6.	Взвешивания		3	3	Устная сдача задач
7.	Задачи о времени	1	3	4	Устная сдача задач
8.	Промежуточный контроль (индивидуальная олимпиадная работа, математическая игра)		2	2	индивидуальная олимпиадная работа, математическая игра
9.	Составление уравнений		3	3	Устная сдача задач
10.	Геометрические конструкции		3	3	Письменная работа
11.	Принцип крайнего	1	4	5	Устная сдача задач
12.	Клетчатые задачи		2	2	Устная сдача задач
13.	Примеры и контрпримеры		2	2	Устная сдача задач
14.	Расстановка шахматных фигур	1	4	5	Устная сдача задач

15.	Длины и расстояния		4	4	Устная сдача задач
16.	Города и дороги. Начальные сведения из теории графов	2	4	6	Устная сдача задач
17.	Итоговое занятие		2	2	Итоговый контроль
	Итого:	7	65	72	

6 класс

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Кубики	1	8	9	Письменная работа
2.	Графы	2	10	12	Устная сдача задач
3.	Перебор вариантов	1	7	8	Устная сдача задач
4.	Промежуточный контроль (индивидуальная олимпиадная работа, математическая игра)		2	2	индивидуальная олимпиадная работа, математическая игра
5.	Математические цепочки		10	10	Устная сдача задач
6.	Кратчайший путь		10	10	Письменная работа
7.	Математические головоломки	1	10	11	Устная сдача задач
8.	Математический фольклор	1	7	8	Устная сдача задач
9.	Итоговое занятие		2	2	Итоговый контроль
	Итого:	6	66	72	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
5 класс

Учащиеся должны знать:

– методы решения олимпиадных задач;

– теоретические основы решения олимпиадных задач с помощью теории графов.

Учащиеся должны уметь:

– эффективно работать над поставленной проблемой;

– использовать свойство четности в решении поставленных задач;

– использовать раскраску в решении олимпиадных задач;

– использовать теоретические сведения в решении поставленных задач.

Формы занятий, используемые при изучении данного курса:

– лекционная;

– индивидуальная работа;

– групповая работа;

– индивидуальная консультация;

– групповая консультация;

– самостоятельная работа.

Тема 1. Логические задачи (рыцари, лжецы)

Практика. Решения логических задач, в которых необходимо анализировать истинность или ложность высказываний.

Тема 2. Арифметика и весы

Практика. Задачи, в которых необходимо за определенное количество взвешиваний определить настоящие или фальшивые монеты.

Тема 3. Задачи «Можно или нельзя»

Практика. Задачи, в которых необходимо ответить на поставленный вопрос о возможности выполнения определенного действия.

Тема 4. Пары и чередования

Практика. Задачи, в которых идея решения основывается на идее (идеях) четности, чередовании, возможности разбиения на пары.

Тема 5 Комбинаторика

Лекция. Знакомство с разделом математики «Комбинаторика». Основные понятия и определения.

Практика. Комбинаторные задачи, дающие первое знакомство с этим разделом математики. Вывод основных комбинаторных формул на примерах задач.

Тема 6. Взвешивания

Практика. Логические задачи о взвешиваниях.

Тема 7. Задачи о времени

Практика. Логические задачи о времени (вычислить дату, определить возраст и др.).

Тема 8. Составление уравнений

Практика. Задачи, которые решаются путем составления уравнения.

Тема 9. Геометрические конструкции

Практика. Задачи, в которых необходимо рассмотреть свойства и особенности геометрических фигур не плоскости или в пространстве.

Тема 10. Принцип крайнего

Лекция. Пояснение рассуждений по принципу крайнего.

Практика. Задачи, при решении которых полезно рассматривать объекты и случаи, являющиеся в некотором смысле «крайними».

Тема 11. Клетчатые задачи

Практика. Задачи, в которых необходимо исследовать свойства фигуры, разбитой линиями на клетки (квадратные, треугольные и др). Раскраска, как ключевая идея в решении некоторых из таких задач.

Тема 12. Примеры и контрпримеры

Практика. Задачи, в которых необходимо доказать верное утверждение или привести контрпример для подтверждения неверности утверждения хотя бы для одного случая.

Тема 13. Расстановка шахматных фигур

Лекция. Знакомство с шахматными фигурами и правилами их передвижения по шахматной доске.

Практика. Задачи, в которых используется расстановка шахматных фигур.

Тема 14. Длины и расстояния

Практика. Задачи, в которых необходимо найти расстояние или определить длину.

Тема 15. Города и дороги. Начальные сведения из теории графов

Лекция. Определение графа. Основные понятия из теории графов, используемые в решении предлагаемых задач.

Практика. Задачи о городах и дорогах и др., которые решаются с использованием математической модели «граф».

6 класс

Учащиеся должны знать:

– классические олимпиадные задачи по математике;

– теоретические основы решения олимпиадных математических задач, в т.ч. по специальным олимпиадным темам.

Учащиеся должны уметь:

– 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 данного курса:

– лекционная;

– индивидуальная работа;

– групповая работа;

– индивидуальная консультация;

– групповая консультация;

– самостоятельная работа.

Тема 1. Кубики

Практика. Задачи, в которых необходимо исследовать свойства кубика, рассмотреть грани, развертку и др.

Тема 2. Графы

Лекция. Ранее изученные понятия и свойства графа (повторение). Новые определения, свойства, методы решения задач с помощью графов.

Практика. Задачи, моделируемые графами.

Тема 3. Перебор вариантов

Практика. Задачи, в которых необходимо рассмотреть несколько случаев (перебрать варианты).

Тема 4. Математические цепочки

Практика. Задачи, в которых решение начинается с «конца» и путем логических рассуждений «по цепочке» получаем ответ.

Тема 5. Кратчайший путь

Практика. Первые задачи по типу «оценка плюс пример». В решении предлагаемых заданий необходимо оценить оптимальный вариант и показать его реализацию на примере.

Тема 6. Математические головоломки

Практика. Задачи-шутки, задачи-загадки, ребусы и др.

Тема 7. Математический фольклор

Практика. Классические олимпиадные задачи, старинные олимпиадные задачи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. Муниципальные олимпиады Московской области по математике. – М.: МЦНМО, 2019

2. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов Всероссийской олимпиады школьников по математике в 2020/21 учебном году / Н.Х. Агаханов, О.К. Подлипский. – М.: МЦНМО, 2020. – 63 с.

3. Бураго А.Г., Дневник математического кружка: второй год. – М: МЦНМО, 2020. – 488 с.

СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Интернет-ресурс http://www.problems.ru/

2. Информационный портал Всероссийской олимпиады школьников www.rosolymp.ru/

3. Малый мехмат МГУ. Официальный сайт www.mmmf.msu.ru/

4. Московский центр непрерывного математического образования http://www.mccme.ru/

5. Физико-математический лицей № 239 Санкт-Петербург http://www.239.ru/