

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа №3 г.Окуловка»

Принято
на педагогическом совете
МАОУ СШ № 3 г.Окуловка
Протокол № 1 от 30.09.2020



Утверждаю
Директор МАОУ СШ № 3
г.Окуловка
С.В.Лаврентьева
30.09.2020

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Решение задач повышенной сложности»

Естественно-научная направленность

Возраст участников: 13-14 лет
Срок реализации: 1 год

Программа составлена:
Миняева Е.О., руководитель РМО
учителей математики,
Бирюкова И.В., учитель математики

Место разработки:
г.Окуловка Новгородской области
Год разработки: 2020 год

Нормативная база

- Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р (Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года и план ее реализации);
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей;
- Приказ министерства Просвещения Российской Федерации от 29 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

Пояснительная записка

Актуальность программы заключается в удовлетворении потребности государства и общества в подрастающем поколении. Сегодня, в век информационного общества без базовой математической подготовки невозможна постановка образования современного человека и для жизни в этом обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. Среди многочисленных приемов работы, ориентированных на интеллектуальное развитие школьников, особое место занимают предметные олимпиады и турниры. Научно-методическая литература, посвященная подготовке учащихся к математическим олимпиадам не системна. Многие публикации представляют собой изложение вариантов использования занимательных задач на внеурочных математических занятиях. Зачастую эти задачи представлены без относительного содержания учебной программы, определенной логики, в большей степени ради занимательности. П

Актуальность создания программы обусловлена совершенствованием содержания занятий курса математики как ведущей формы дополнительного математического образования и форм работы по повышению уровня математических знаний, требующих обновления и теоретического обобщения. Математические олимпиады и турниры – прекрасный способ не только выявления, но и обучения талантливых детей. Чем чаще участвует ребенок в подобного рода мероприятиях, тем больше он приобретает опыта, который играет не последнюю роль в достижении им хороших результатов. Олимпиады и турниры требуют от участников не только владения стандартными приемами решения задач, но и смекалки, изобретательности, умения нестандартно мыслить и строго логически рассуждать, умения работать самостоятельно и в коллективе. Участвуя в таких соревнованиях, ребенок более объективно определяет свое отношение к математике как к предмету будущей профессии. Олимпиадные задачи повторяют в миниатюре проблемы, стоящие перед учеными-математиками. При их решении используются типичные методы научных исследований, такие, как полный перебор вариантов, переход от частного к общему, построение математических моделей на основе строгих логических рассуждений. Однако в реальных условиях учебного процесса практически отсутствует возможность преподавания математики с организацией серьезного творчества. Кроме того, проводимые олимпиады и турниры показывают, что у обучающихся нет навыков и умений, необходимых для успешного участия

в таких мероприятиях. Поэтому дополнительное математическое образование для одаренных детей необходимо. Именно соединение классных и внеклассных форм математического творчества даст наибольшую результативность.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что изучение выбранного предмета, заинтересовавшего обучающегося поможет ему оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы. Основу программы составляют инновационные технологии: личностноориентированные, индивидуализация, ИКТ-технологии. Программа реализуется в творческих работах детей, проектной деятельности. Данная практика поможет им успешно осваивать более сложный уровень знаний по предмету, достойно выступать на олимпиадах и участвовать в различных конкурсах. Главным условием является построение процесса обучения согласно дидактическим принципам педагогики: принцип приоритета личностного развития, подразумевает процесс обучения не как самоцель, а как средство развития личности; дифференциация образовательного процесса: отбор содержания, форм и методов обучения и воспитания в соответствии с индивидуально-психологическими особенностями детей; принцип последовательности процесса обучения заключается в том, чтобы знания, полученные на предыдущих занятиях, углублялись и расширялись на последующих; принцип систематичности педагогического процесса требует не переходить к новому учебному материалу, пока не усвоен и не закреплён предыдущий.

Новизна программы заключается в том, что занятия в системе дополнительного образования детей учитывают запросы отдельной группы обучающихся и индивидуальные наклонности каждого ребенка в отдельности. В системе дополнительного образования легче привлечь детей к самостоятельной творческой работе, приучить их к чтению научнопопулярной литературы, к самостоятельной работе с математической литературой, к самостоятельному углублению материала. Новизной предлагаемой программы также является разнообразие практических работ для закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений, необходимых для успешного участия в олимпиаде. Программа предусматривает установление степени достижения итоговых результатов через систему контроля в форме тестирования обучающихся в формате олимпиады

Цель и задачи программы. *Цель* программы: создание условий для оптимального развития детей, качественной подготовки обучающихся к олимпиадам, интеллектуальным конкурсам и турнирам различного уровня.

задачи: расширение и углубление знания обучающихся в выбранной предметной области; выявление одаренных детей и привлечение их к систематическим дополнительным занятиям по выбранному предмету, участию в различных олимпиадах, турнирах и состязаниях; знакомство с формами организации и правилами проведения олимпиад и турниров,

обучение методам и приемам решения и составления олимпиадных заданий; приобщение детей к решению олимпиадных задач, формирование повышенного интереса обучающихся к выбранным занятиям, формирование исследовательских навыков и умений.

Методы обучения: словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный.

Методы воспитания: поощрение, стимулирование, беседы о научной этике и т.д.

Формы организации учебных занятий:
 - групповая и индивидуальная;
 - лекции, практикумы, учебно-тренировочные занятия;
 - математические игры: стрельба, бои, регата, устная математическая олимпиада, экспресс, карусель и другие.

В плане индивидуальной формы занятий предполагается участие в различных математических состязаниях: городских, областных, всероссийских, международных олимпиадах, турнирах, летних математических школах.

Сроки и режим прохождения программы: Программа рассчитана на 1 год обучения, 35 учебных недель. Режим занятий: количество занятий – 1 час в неделю; продолжительность 1 занятия – 40 минут.

Формы обучения: очная

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов/ тем	Общее количество часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
1	Принцип Дирихле.	2	1	1	марафон
2	Комбинаторика и элементы теории вероятностей	4	1	3	марафон
3	Графы	6	2	4	олимпиада
4	Методы инварианта и упорядочения	3	1	2	марафон
5	Задачи логического характера.	3	1	2	олимпиада
6	Целые числа.	4	2	2	марафон
7	Геометрия.	4	2	2	олимпиада
8	Метод математической индукции.	3	1	2	марафон
9	Элементы алгебры и математического анализа.	4	2	2	игра
10	Итоговое занятие. Олимпиада.	2		2	олимпиада
	Итого:	35	13	22	

Содержание программы

Тема 1. *Теория:* Принцип Дирихле. Принцип Дирихле. Принцип Дирихле в геометрии. Окраска плоскости и ее частей. Таблицы
Практика: Использование принципа Дирихле при решении задач на делимость.

Тема 2. *Теория:* Комбинаторика и элементы теории вероятностей. Числа Фибоначчи. Основные формулы комбинаторики: размещения, сочетания и перестановки с повторениями и без повторений. Биномиальные коэффициенты. Игры. Элементы теории вероятностей. Числа Каталана.
Практика: Задачи на решетках.

Тема 3. *Теория:* Графы. Графы с цветными ребрами. Знакомства, теория Рамсея. Графы — игры.
Практика: Конструктивы: задачи на отыскание алгоритмов и стратегий, задачи на придумывание интересных конструкций.

Тема 4. *Теория:* Методы инварианта и упорядочения. Идея раскраски и решение задач методом инварианта. Остаток от деления как инвариант.
Практика: Задачи на упорядочение. Принцип крайнего элемента. Понятие полуинварианта. Игры.

Тема 5. *Теория:* Задачи логического характера. Последовательности. Смешанные задачи логического характера. Истинные и ложные высказывания. Рыцари, лжецы, хитрецы. Элементы математической логики. Алгебра высказываний.
Практика: Приложение алгебры высказываний к решению олимпиадных задач.

Тема 6. *Теория:* Целые числа. Определение и свойства сравнений. Приложение их к решению различных задач теории чисел. Малая теорема Ферма и ее приложения. Уравнения и системы уравнений в целых числах.
Практика: Разные задачи на целые числа. Теоремы Ферма и Эйлера. Оценочные задачи в теории чисел. Теоретико-числовые функции: число делителей, сумма делителей и так далее.

Тема 7. *Теория:* Геометрия. Метод геометрических преобразований. Комбинаторная геометрия.
Практика:
Решение задач методом геометрических преобразований.

Тема 8. Теория: Метод математической индукции. Классическая форма метода математической индукции.

Практика:

Задачи на делимость. Задачи на нахождение формул вычисления сумм. Доказательство тождеств, неравенств. Нетрадиционные схемы метода математической индукции

Тема 9. Теория: Элементы алгебры и математического анализа. Тождественные преобразования рациональных выражений. Преобразование сложных радикалов. Доказательство тождеств, условных тождеств. Рациональные уравнения с параметром. Уравнения, сводящиеся к исследованию квадратного уравнения. Расположение корней квадратичной функции относительно заданных точек. Взаимное расположение корней двух квадратных трехчленов. Неравенства. Числовые неравенства.

Практика:

Доказательство неравенств. Текстовые задачи. Многочлены, уравнения и системы уравнений. Последовательности и суммы. Функции. Преобразования графиков функций. Дробно-линейная функция и ее график. Функция «антье», целая и дробная части числа. Функциональные уравнения.

Тема 10. Итоговое занятие. Решение олимпиады

Ожидаемые

результаты:

Личностные результаты: знание основ олимпиадной математики; сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение математики; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); эстетического отношения к геометрическим образам, к решению математических задач.

Метапредметные результаты: овладение составляющими исследовательской деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, доказывать, защищать свои идеи; овладение общенаучными методами познания; умение работать с разными источниками информации.

Предметные результаты: овладение знаниями основ олимпиадной математики, приемами и методами решения ее классических задач.

Формы

контроля:

Текущий контроль осуществляется непосредственно после каждой пройденной темы в виде проверочной работы в форме марафона по теме.

Промежуточная аттестация проводится в форме предметной олимпиады.

Итоговая аттестация: по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации

Календарный учебный график

Календарный учебный график является составной частью комплекса организационно-педагогических условий. Он составляется ежегодно для каждой учебной группы.

1. Количество учебных недель – 35 недель.
 2. Учебный год делится на два периода:
 - Первый период с 1 октября по 31 декабря;
 - Второй период с 10 января по 31 мая.
- Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

Материально-техническая база

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы имеется материально-техническое обеспечение:

Помещения:

1. Для проведения учебных занятий – учебный кабинет

Список использованной литературы

- Список литературы для учителя**
1. Агаханов Н.Х, Подлипский О.К. Математические олимпиады Московской области. Изд. 2-е, испр. И доп. – М.: Физмат книга, 2006.
 2. Агаханов Н.Х, Богданов И.И, Кожевников П.А, Подлипский О.К, Терешин Д.А. Математика. Всероссийские олимпиады. Вып. 1. – М.: Просвещение, 2008.
 3. Выгодский М.Я. Справочник по элементарной математике. – М.: АСТ: Астрель, 2001.
 4. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П. А. Комбинаторика. – М.: ФИМА, МЦНМО, 2013.
 5. Галкин Е.В. Нестандартные задачи по математике: задачи логического характера. Книга для учащихся 5–11 кл. –М.: Просвещение, 1996.
 6. Генкин С. А. и др. Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы. – Киров: «АСА», 1994.
 7. Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. – М.: МЦНМО, 2005.
 8. Денищева Л.О, Карюхина Н.В, Михеева Т.Ф. Учимся решать уравнения и неравенства. – М.: «Интеллект-Центр», 2000.
 9. Журнал “Математика в школе”. Делимость целых чисел. №4, 2009, стр.36-41, №5, 2009, стр. 21-28.
 10. Задачи с параметрами /Горнштейн П.И., Полонский В. Б., Якир М, С. Москва-Харьков: «ИЛЕКСА», «ГИМНАЗИЯ» 2002
 11. Задачи с параметрами: справ. пособие по математике/ В.В.Амелькин, В.Л.Рабцевич. – Мн.: ООО "Асар", 2002.
 12. Школа решения задач с параметрами: учебно-методическое пособие/ П. Ф. Севрюков, А. Н. Смоляков. – М.: ИЛЕКСА; Народное образование; Ставрополь,2009.
 13. Ковалева С.П. Олимпиадные задания по математике. – Волгоград «Учитель», 2007.
 14. Кононов А.Я. Математическая мозаика. Занимательные задачи для учащихся 5–11 классов. М.: Педагогическое общество России, 2004.
 15. Материалы городских математических олимпиад, 1998г – 2010г.
 16. Маркова И.С. Новые олимпиады по математике. – Ростов на Дону, «Феникс», 2005.
 17. Петраков И.С. «Математические кружки в 8 -10 классах. Книга для учителя», М.: Просвещение, 1987.
 18. Семенова А.Л, Яценко И.В. Математика. Экзамен. М., 2010.
 19. Триг Ч. Задачи с изюминкой. – М.: «Мир», 1975.
 20. Федоров Р.М, Канель-Белов А.Я, Ковальджи А.К, Яценко И.В. Московские математические олимпиады, 1993 – 2005г. / Под ред. Тихомиров В.М. – М.: МЦНМО, 2006.
 21. Христева А. В. Формирование комбинаторного мышления школьников V-VII классов/ Вестник МаГУ: Периодический научный журнал. Вып. 5. Естественные науки. – Магнитогорск: МаГУ, 2004, 362 с., С.72-76.
 22. Христева А. В. Методические рекомендации к спецкурсу «Решение школьных олимпиадных задач по математике». – Магнитогорск: МаГУ, 2000.
 23. Шарыгин И.Ф. Задачи по геометрии. – М.: «Наука», библиотечка «Квант», выпуск 17, 1982.
 24. Шеховцов В.А. Решение олимпиадных задач повышенной сложности. Волгоград «Учитель», 2009.
 - 25.

Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач. М., Просвещение. 1989. 26. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач. М., Просвещение. 1991. 27. Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика / Глав. ред. Аксенова М, метод. и отв. ред. Володин В. М, Аванта+. 2004. Журналы «Квант», «Математика в школе», сборники олимпиадных задач.

Список литературы для учащихся 1) Сборник задач по алгебре для 8 – 9 классов / Галицкий М.Л. - Москва: «Просвещение» 1999 год. 2). Л.И.Звавич, А.Р.Рязановский «Задачник для классов с углублённым изучением математики. 9 класс» /Москва: «Мнемозина» 2005 год