

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ
«СИРИУС. КУЗБАСС»

Принято на заседании
Педагогического совета
Протокол № 2 от 22.10.2019 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАУДО КО
РЦВПС и ТДМ «Сириус. Кузбасс»
Васильчук Г.Т.
«22» октября 2019 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ

«ОЛИМПИАДНАЯ МАТЕМАТИКА»

Возраст обучающихся: 12–17 лет (5-11 класс)

Срок реализации: 14 дней

Количество часов: 72 акад.ч.

Разработчик программы:

Петрик Н.А., заместитель директора по
науке ГАУДО КО РЦВПС и ТДМ «Си-
риус. Кузбасс»

г. Кемерово
2019 г.

Кураторы программы:

Петрик Н.А., заместитель директора по науке ГАУДО КО РЦВПС и ТДМ «Сириус. Кузбасс»;

Лисичкина Е.А., методист по направлениям деятельности ГАУДО КО РЦВПС и ТДМ «Сириус. Кузбасс»;

Разработчик программы:

Петрик Н.А., заместитель директора по науке ГАУДО КО РЦВПС и ТДМ «Сириус. Кузбасс»;

Организатор:

ГАУДО КО «Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи «Сириус. Кузбасс»

Эксперты:

Дугинов Евгений Владимирович - кандидат физико-математических наук, проректор по учебно-воспитательной работе, заведующий кафедрой математики, физики и информационных технологий ФГБОУ ВО Кузбасской ГСХА;

Партнеры:

ГБОУ г. Москва «Школа № 444»;

ФГБОУ ВО «КемГУ»;

Перспективы применения навыков и компетенций полученных в ходе освоения программы:

Принять участие в региональном и заключительном этапах Всероссийской олимпиады школьников по математике, а также в олимпиадах школьников, входящих в перечень, утвержденный Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и т.п. (олимпиада «Высшая проба», олимпиада школьников «Ломоносов», олимпиада «Покори Воробьевы горы!», всесибирская олимпиада школьников, олимпиада Курчатов, объединенная международная математическая олимпиада «Формула Единства» / «Третье тысячелетие», открытая олимпиада школьников).

Поступить в образовательные учреждения Кемеровской области на специальности, связанные с капитализацией полученных компетенций:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кемеровский государственный университет" (КемГУ);

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет»;

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева».

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: техническая.

1.1.1 ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

С каждым годом список математических олимпиад расширяется, что безусловно, повышает интерес учащихся к математике. Основная задача обучения математике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Но для участия в математических олимпиадах, ученику недостаточно знать материал, который изучается на занятиях математики. Для того, чтобы успешно выступить на олимпиадах по математике, ему необходимо дополнительно осваивать углубленный материал и развивать навыки решения олимпиадных задач.

Олимпиадная задача по математике – это задача повышенной трудности, нестандартная как по формулировке, так и по методам решения. Хорошие возможности для организации более глубокой дифференцированной подготовки учащихся к олимпиаде предоставляет данная интенсивная программа. Она направлена на развитие познавательного 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.

Можно выделить три составляющих необходимых для успешного участия в математических олимпиадах:

- 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 данной программы. 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 руководителя программы/ преподавателя.

В ходе занятий предусмотрено использование электронно-образовательных ресурсов и Интернет-ресурсов, расширяющих возможности реализации новых способов и форм самообучения и саморазвития, а также компьютеризации контроля знаний, способствующих реализации принципа индивидуализации обучения, столь необходимого для учащихся, в том числе при подготовке к олимпиадам.

Актуальность данной программы состоит в создании условий для оптимального развития одаренных детей, включая детей, чья одаренность на настоящий момент может быть еще не проявившейся, а также просто способных детей, в отношении которых есть серьезная надежда на дальнейший качественный скачок в развитии их способностей.

1.1.2 ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ

Целевая аудитория программы - обучающиеся 5-11 классов школ Кемеровской области мотивированные к углубленному изучению математики, успешно участвующие в математических высокорейтинговых олимпиадах и конкурсах.

1.1.3 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Форма обучения – очная.

1.1.4 ОБЪЕМ И СРОК ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Общее количество учебных часов – 72.

Продолжительность 14 дней.

1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

1.2.1 ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Цель программы: создание условий для углубления знаний учащихся по математике в процессе обучения основным подходам к решению олимпиадных задач.

1.2.2 ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Обучающие задачи:

- познакомить со специализированными математическими терминами и понятиями;
- получить опыт решения разнообразных задач из различных областей математики, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
- научить ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, с использованием различных языков математики (словесного, символического, графического) для иллюстрации и аргументации своей мысли;
- получить опыт поиска, систематизации, анализа, классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

Развивающие задачи:

- развитие математических способностей и логического мышления учащихся;
- развить внимание и память;
- сформировать устойчивую мотивацию к дальнейшему изучению математики;
- развитие у учащихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно-популярной литературой.

Воспитательные задачи:

- сформировать умение добиваться успеха и правильно относиться к успехам и неудачам, развить уверенность в себе;
- сформировать умение обосновывать принятые решения;
- сформировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата.

11.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название модуля	Количество академ. часов	Формы контроля
1	Олимпиады по математике	12	самоконтроль
2.1	Вариативный модуль «Решение олимпиадных заданий в 5-7 классе»	40	Фронтальная форма, самоконтроль,
2.2.	Вариативный модуль «Решение олимпиадных заданий в 8-9 классе»	40	Фронтальная форма, самоконтроль,
2.3.	Вариативный модуль «Решение олимпиадных заданий в 10-11 классе»	40	Фронтальная форма, самоконтроль,
3	Олимпиада по математике среди участников программы	20	Экспертная оценка
	Итого:	72	

1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ:

Модуль 1 – Введение в программу - «Олимпиады по математике».

Введение в программу «Олимпиадная математика». Обзор существующих олимпиад по математике (Всероссийских, международных и т.д.), требуемый уровень знаний и навыков. Классификация олимпиадных задач. Основные правила при решении олимпиадных задач. Числовые головоломки. Ребусы.

Модуль 2.1 – «Решение олимпиадных заданий в 5-7 классе».

Модуль 1. (4 часа) Четность

1.1. Четность

Чередование. Разбиение на пары. Четность и нечетность. Разные задачи

Контрольная работа 1.

Модуль 2. (12 часов) Логические задачи и игры

1.1. Логические задачи

Классические логические задачи. Рыцари и лжецы. Разумный перебор. Таблицы.

1.2. Игры

Симметрия. Передача хода. Выигрышные позиции. Игра на опережение. Анализ с конца.

1.3. Принцип Дирихле

Принцип Дирихле.

Контрольная работа 2.

Модуль 3. (8 часов) Алгебра и теория чисел

3.1. Делимость и остатки

Делимость целых чисел. Признаки делимости. НОД, НОК. Алгоритм Евклида. Задачи с целыми числами.

3.2. Текстовые задачи

Задачи на движение, работу, среднее арифметическое.

Контрольная работа 3.

Модуль 4. (8 часов) Комбинаторика и графы

4.1. Комбинаторика

Разумный перебор. Включения и исключения. Повтор базовых комбинаторных принципов.

4.2. Графы

Понятие графа. Изоморфные графы. Степени вершин и подсчет числа ребер. Связность. Компоненты связности. Эйлеровы графы.

Контрольная работа 4.

Модуль 5. (4 часа) Алгоритмы

5.1. Алгоритмы

Понятие алгоритма. Взвешивания. Переливания. Разрезания. Переправы.

Контрольная работа 5.

Модуль 6. (4 часа) Геометрия

6.1. Разрезания

Задачи на разрезания.

6.2. Кубики

Задачи на кубики.

Контрольная работа 6.

Модуль 2.2 – «Решение олимпиадных заданий в 8-9 классе».

Модуль 1. (10 часов) Алгебра

1.1. Текстовые задачи

Текстовые задачи. Задачи на движение, работу, проценты и части, среднее арифметическое.

1.2. Функции и графики

Функции. Построение графиков функций. Линейная функция.

1.3. Доказательства неравенств

Числовые неравенства. Равносильные алгебраические преобразования неравенств. Метод выделения полного квадрата. Метод последовательных оценок. Неравенства между средним арифметическим и средним геометрическим. Одномонотонные функции. Транснеравенства. Метод Штурма.

Контрольная работа 1.

Модуль 2. (10 часов) Теория чисел

1.1. Теория делимости

Делимость целых чисел. Основная теорема арифметики. НОД, НОК. Алгоритм Евклида. Теорема Вариньона.

1.2. Остатки и сравнения

Остатки. Сравнение чисел по модулю.

1.3. Уравнения в целых числах

Решение линейных уравнений в целых числах.

Контрольная работа 2.

Модуль 3. (12 часов) Геометрия

3.1. Треугольник

Подобие. Пропорциональные отрезки. Дополнительные построения.

3.2. Четырехугольники

Четырехугольники: параллелограмм, трапеция. Счет углов.

3.3. Окружность

Окружность и треугольник. Касательные к окружности.

Контрольная работа 3.

Модуль 4. (8 часов) Комбинаторика и графы

4.1. Комбинаторные правила и формулы

Правила сложения и умножения. Сочетания. Маршруты. Треугольник Паскаля. Количество информации. Задачи о турнирах.

4.2. Основные понятия теории графов

Графы. Подсчет ребер. Эйлеров цикл, эйлеров путь. Обходы графов.

Контрольная работа 4.

Модуль 2.3 – «Решение олимпиадных заданий в 10-11 классе».

Модуль 1. (14 часов) Алгебра

1.1. Текстовые задачи

Текстовые задачи. Задачи на движение, работу, проценты и части, среднее арифметическое. Задачи на оптимизацию. Геометрический метод решения текстовых задач.

1.2. Функции

Функции. Свойства функций: монотонность, ограниченность, периодичность, четность. Применение свойств функций при решении задач. Квадратный трехчлен. Многочлены. Целая и дробная части числа.

1.3. Уравнения и неравенства

Неравенства. Равносильные преобразования неравенств. Классические средние. Уравнения и неравенства с параметром.

1.4. Множества и последовательности

Рациональные и иррациональные числа. Прогрессии.

Контрольная работа 1.

Модуль 2. (8 часов) Теория чисел

1.1. Теория делимости

Делимость целых чисел. Основная теорема арифметики. НОД, НОК. Алгоритм Евклида. Сравнение чисел по модулю. Малая теорема Ферма.

1.2. Уравнения в целых числах

Решение диофантовых уравнений.

Контрольная работа 2.

Модуль 3. (12 часов) Геометрия

3.1. Окружность и треугольник

Вписанные углы. Прямая Симеона. Ортоцентр треугольника, ортотреугольник. Биссектрисы треугольника. Лемма о трезубце. Вписанные и описанные четырехугольники.

3.2. Геометрические неравенства

Метрические соотношения в треугольнике. Геометрические неравенства. Геометрические экстремумы. Применение геометрии в алгебре.

3.3. Дополнительные построения

Решение задач с использованием дополнительных построений.

Контрольная работа 3.

Модуль 4. (6 часов) Комбинаторика и графы

4.1. Комбинаторные правила и формулы

Правила сложения и умножения. Сочетания. Маршруты. Треугольник Паскаля. Количество информации. Задачи о турнирах.

4.2. Элементы теории графов

Графы. Подсчет ребер. Эйлеров цикл, эйлеров путь. Деревья. Обходы графов. Плоские графы. Формула Эйлера.

Контрольная работа 4.

Модуль 3 – «Олимпиада по математике среди участников программы»

Задача данного модуля состоит в том, чтобы обучающейся получил навык участия в олимпиаде по математике.

1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате обучения по программе обучающийся будет:

уметь:

- применять различные переформулировки условия задачи;
- переключаться с прямого хода мыслей на обратный;
- выбирать, какие знания, умения, навыки и в каком порядке применять в конкретной задаче и т.д.
- выполнять дополнительные построения на чертеже, способствующие поиску решения геометрической задачи
- решать задачи на построение;
-
- находить, исправлять и анализировать ошибки в ответах заданий;
- оценивать достоверность полученной информации;
- доказывать теоремы различными методами;

знать/понимать:

- понимать задания в различных формулировках и контекстах;
- принцип Дирихле,
- метод инвариантов и метод раскрасок;

владеть:

- навыком решать упражнения, в которых встречаются взаимно обратные операции;
- навыком аргументировать собственную точку зрения;
- навыком решать задачи несколькими способами.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО- ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программа «Олимпиадная математика» обеспечена учебной аудиторией для проведения занятий, оборудованная:

- персональными ноутбуками, объединенными в сеть посредством Wi-Fi с выходом в Интернет;
- мобильным лекционным блоком (флипчарт);
- доска настенная маркерная.

2.1.2 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Перечень программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Microsoft Windows 10 Pro.
2. Microsoft Office или LibreOffice.
3. Антивирус.
4. Adobe Acrobat Reader DC.
5. Power Point.

2.2 КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Преподаватели со знаниями математики, с опытом участия и подготовки к высоко-рейтинговым олимпиадам по математике. Преподаватели в совершенстве владеющие преподаваемой дисциплиной, методикой обучения и воспитания, имеющие опыт участия в подготовке школьников к олимпиадам или участвовавшие в них в роли члена жюри.

Требование к профессиональному педагогу - наличие педагогических способностей, которые в свою очередь можно разделить на:

- организаторские, проявляющиеся в умении учителя сплотить учащихся, занять их, разделить обязанности, спланировать работу, подвести итоги сделанному и т. д.;
- дидактические - конкретные умения подобрать и подготовить учебный материал, наглядность, оборудование, доступно, ясно, выразительно, убедительно и последовательно излагать учебный материал, стимулировать развитие познавательных интересов и духовных потребностей, повышать учебно-познавательную активность и т. п.;
- перцептивные, проявляющиеся в умении проникать в духовный мир воспитуемых, объективно оценивать их эмоциональное состояние, выявлять особенности психики;
- коммуникативные способности проявляются в умении учителя устанавливать педагогически целесообразные отношения с учащимися и их родителями, коллегами, руководителями учебного заведения;
- исследовательские способности, проявляющиеся в умении познать и объективно оценить педагогические ситуации и процессы;
- научно-познавательные, сводящиеся к способности усвоения научных знаний в избранной отрасли.

2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: олимпиада.

Форма фиксации образовательных результатов:

- приказ об утверждении состава участников программы;
- видеозапись лекционной части программы, групповой работы анализа работы, проектной защиты работ;
- перечень готовых работ;
- фото;
- размещение информации на официальном сайте и паблике Центра.

2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы будут представлены в фонде оценочных средств.

2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Особенности организации образовательного процесса:

- очно,
- методом интенсивного погружения.

Методы обучения:

- словесный,
- наглядный практический,
- частично-поисковый,
- проектный.

Методы воспитания: мотивация.

Формы организации образовательного процесса – групповая.

Формы организации учебного занятия:

При реализации данной программы преподаватель может использовать следующие *формы организации учебного занятия*: акция, аукцион, бенефис, беседа, вернисаж, встреча с интересными людьми, выставка, галерея, гостиная, диспут, защита проектов, игра, концерт, КВН, конкурс, конференция, круглый стол, круиз, лабораторное занятие, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, олимпиада, открытое занятие, практическое занятие, представление, презентация, рейд, ринг, салон, семинар, соревнование, спектакль, студия, творческая мастерская, тренинг, турнир, фабрика, фестиваль, чемпионат, шоу, экскурсия, экзамен, экспедиция, эксперимент, эстафета, ярмарка.

Педагогические технологии:

В основе разработки данной программы используется технология модульного обучения.

При реализации данной программы преподаватель может использовать: педагогические технологии - технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология программированного обучения, технология модульного обучения, технология блочно-модульного обучения, технология дифференцированного обучения, технология разноуровневого обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, технология развития критического мышления через чтение и письмо, технология портфолио, технология педагогической мастерской, технология образа и мысли, технология решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология, технология-дебаты и др

2.6 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

2.6.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Балаян Э. Н. 1001 олимпиадная и занимательные задачи по математике. – 3-е изд. – Ростов н/Д: Феникс, 2008.
2. Балаян Э. Н. Готовимся к олимпиадам по математике. 5 – 11 классы. – Ростов н/Д: Феникс, 2009.
3. Акулич И.Ф. Учимся решать сложные олимпиадные задачи.- М.:ИЛЕКСА, 2012.
4. Математика. 5-9 классы. Развитие математического мышления: олимпиады, конкурсы /авт.-сост. И.В. Фотина – Волгоград: Учитель, 2011.

2.6.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Заболотнева Н.В. Олимпиадные задания по математике 5-8 классы.(500 нестандартных задач для проведения конкурсов и олимпиад.Развитие творческой сущности учащихся).- Волгоград: Учитель, 2010
2. Спивак А.В. Математический кружок. 6–7 классы. – М.: Посев, 2008.
3. Фарков А.В. Математические кружки в школе. 5–8 классы. – М.: Айрис-пресс, 2009.
4. Фарков А.В. Готовимся к олимпиадам по математике. – М.; Экзамен, 2006.

5. Нагибин Ф. Ф., Канин Е. С. Математическая шкатулка: Пособие для учащихся. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1984.
6. Перельман Я.И. Занимательная алгебра; Занимательная геометрия. – М.: АСТ, 2011.
7. Пичурин Л. Ф. За страницами учебника алгебры. – М.: Просвещение, 1990.
8. Олимпиадные задания по математике. 5-11 классы/авт.-сост. О.Л. Безрукова. – Волгоград: Учитель, 2012.
9. Фарков А. В. Математические олимпиады в школе. 5 – 11 классы. – 8-е изд., испр. и доп. – М.: Айрис-пресс, 2009.

2.6.3 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

1. <http://www.mat.1september.ru> - Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»
2. <http://www.mathematics.ru> - Математика в Открытом колледже
3. <http://www.math.ru> - Math.ru: Математика и образование
4. <http://www.mccme.ru> - Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО)
5. <http://www.allmath.ru> - Allmath.ru — вся математика в одном месте
6. <http://www.eqworld.ipmnet.ru> - EqWorld: Мир математических уравнений
7. <http://www.exponenta.ru> - Exponenta.ru: образовательный математический сайт
8. <http://www.bymath.net> - Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа
9. <http://www.neive.by.ru> - Геометрический портал
10. <http://www.graphfunk.narod.ru> - Графики функций
11. <http://www.zadachi.mccme.ru> - Задачи по геометрии: информационно-поисковая система
12. <http://www.tasks.ceemat.ru> - Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
13. <http://www.math-on-line.com> - Занимательная математика — школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике)
14. <http://www.problems.ru> - Интернет-проект «Задачи»
15. <http://www.etudes.ru> - Математические этюды
16. <http://www.matematika.agava.ru> - Математика для поступающих в вузы
17. <http://www.zaba.ru> - Математические олимпиады и олимпиадные задачи
18. <http://www.kenguru.sp.ru> - Международный математический конкурс «Кенгуру»
19. <http://www.olympiads.mccme.ru/mmo> - Московская математическая олимпиада школьников
20. <http://www.mathnet.spb.ru> - Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина
21. <http://www.turgor.ru> - Турнир городов — Международная математическая олимпиада для школьников