Программа летних выездных школ по подготовке к олимпиадам по математике

Тип курса: летняя выездная школа
Форма обучения: очно
Классы: 9-10
Направление подготовки: ВсОШ и перечневые олимпиады по математике
Количество академических часов (обязательное): 34

Методист: Кузнецов Арсений Дмитриевич
Руководитель кафедры профильной математики школы Центра педагогического мастерства, заведующий кафедрой математики РОО «Ассоциация победителей олимпиад».

1. Как устроена выездная школа «Коалиции»

- ✔ Расписание дня: 3 пары по 1,5 часа, перерывы на питание и отдых, свободное время или тематические мероприятия
- ✔ Практико-ориентированный подход к обучению, разработка программы и форматов занятий осуществляется педагогическими дизайнерами
- ✔ Опытные педагоги: олимпиадные тренеры, выпускники и преподаватели ведущих вузов
- ✔ Вожатые: помощники на выездной школе по всем техническим и организационным вопросам, вместе с художественным руководителем курируют мероприятия. Все вожатые имеют необходимую квалификацию и являются выпускниками Школы вожатых «Коалиции».
- ✔ В конце выездной школы проводится контрольный срез знаний или написание пробного тура олимпиады
- ✔ Обратная связь по итогу выездной школы от преподавателей
- ✔ Программа курса адаптируется преподавателями под уровень знаний и скорость усвоения материала учениками

2. Описание программы

Цель обучения на школе – программа курса ориентирована на подготовку к классическим математическим олимпиадам уровня школьного, муниципального и регионального этапов ВсОШ. Но курс также преследует и более общую цель – повышение уровня математической подготовки учащихся и развитие у них навыков абстрактного мышления. Ведь математический склад ума и развитое мышление крайне способствует эффективной деятельности не только в математике, но и в анализе данных, машинном обучении, экономике и финансах, программировании и компьютерных науках, физике и астрономии, естественных науках, биоинформатике и биоинженерии, проектировании и строительстве, лингвистике. Даже с формальной точки зрения именно олимпиады по математике дают льготы при поступлении в вузы на наибольшее количество направлений, от прикладной информатики до социологии.

Овладение навыками и умениями*:*

- решать задачи по математике повышенной сложности
- использовать критическое мышление
- применять математическую интуицию
- работать с пространственными абстракциями
- преодолевать психологические трудности при решении сложных задач
- грамотно, корректно и логически строго излагать доказательства в математических задачах
- рефлексировать по поводу своих рассуждений, находить и исправлять ошибки
- оценивать правильность чужих рассуждений

Олимпиады, к которым готовятся на курсе:

1. ВсОШ: ШЭ, МЭ и РЭ
2. Московская математическая олимпиада

3. Международная математическая олимпиада «Турнир городов»
4. Олимпиада «Высшая проба»
5. Олимпиада СПбГУ по математике
6. Олимпиада «Покори Воробьевы горы!»

Объём учебной нагрузки на курсе:
Максимальная учебная нагрузка (с учетом самостоятельной подготовки): 52 ак.часа
Обязательная учебная нагрузка (аудиторная нагрузка): 34 ак.часа

Количество занятий в день: 2 пары в день заезда + 3 пары в день + день отъезда

Длительность школы: 7 дней (отъезд в седьмой день)

Входные компетенции ученика (для успешного обучения на школе)**:**

- ✔ уверенное знание школьной программы по математике до соответствующего класса.
- ✔ приветствуется опыт участия в олимпиадах по математике

Выходные компетенции ученика (после обучения на школе)**:**

- ✔ продвинутый уровень знаний по математике
- ✔ умение решать олимпиадные задачи по математике на классические темы, выходящие за рамки школьной программы
- ✔ необходимые знания и навыки для успешного выступления на ШЭ, МЭ и РЭ ВсОШ и перечневых олимпиадах
- ✔ развитые критическое мышление и математическая интуиция
- ✔ умение работать с пространственными абстракциями
- ✔ способность преодолевать психологические барьеры при решении сложных задач
- ✔ умение рефлексировать по поводу цепочки рассуждений, находить и исправлять ошибки

3. Тематическое планирование Выездных школ по подготовке к

Программа может корректироваться преподавателем во время курса с учетом уровня группы

№ п/п	Название темы	Кол-во ак. часов	Вид учебного занятия	Содержание темы
			День 1. Алгебра.	
1	*Преобразования. Оценки. Неравенства.*	*2*	*Смешанное обучение*	*Алгебраические преобразования в задачах. Применение формул сокращённого умножения. Теорема Виета. Классические неравенства.*
2	*Координатно-графический подход. Свойства функций. Геометрическая интерпретация.*	*2*	*Смешанное обучение*	*Применение свойств графиков функций для решения алгебраических задач. Задачи на геометрическую интерпретацию алгебраических выражений.*
			День 2. Теория чисел.	
3	*Ликбез по теории чисел*	*2*	*Смешанное обучение*	*Простые и составные числа, НОД и НОК. Признаки и свойства делимости. Вокруг алгоритма Евклида. Остатки. Рациональные и иррациональные числа. Текстовые задачи по теории чисел.*
4	*Целочисленная алгебра*	*2*	*Смешанное обучение*	*Разложение на множители, выделение полного квадрата и другие алгебраические преобразования в задачах с целыми числами. Применение остатков для решения уравнений. Целочисленные неравенства. Целая и дробная части числа.*
5	*Самостоятельное решение, обсуждение и*	*2*	*Практическое обучение*	*Решение теоретико-числовых задач формата МЭ ВсОШ.*

	сдача задач преподавателю			
День 3. Классическая геометрия.				
6	*Классическая геометрия*	*2*	*Смешанное обучение*	*Ликбез по основным геометрическим сюжетам, встречающимся в задачах. Подходы и полезные соображения при решении геометрических задач.*
7	*Самостоятельное решение, обсуждение и сдача задач преподавателю*	*2*	*Практическое обучение*	*Решение геометрических задач формата МЭ ВсОШ.*
8	*Командная математическая игра «Домино»*	*2*	*Практическое обучение*	*Проведение командной математической игры «Домино» по задачам различной сложности уровня МЭ ВсОШ с последующим разбором.*
День 4. Нестандартная геометрия.				
9	*Комбинаторная геометрия. Нестандартная геометрия.*	*2*	*Смешанное обучение*	*Различные задачи геометрического характера, не относящиеся к классической планиметрии. Исследование целочисленных решёток, систем точек и прямых и других геометрических конструкций. Нестандартные геометрические задачи.*
10	*Самостоятельное решение, обсуждение и сдача задач преподавателю*	*2*	*Практическое обучение*	*Решение геометрических задач формата МЭ ВсОШ.*
11	*«Оценка+пример»*	*2*	*Смешанное обучение*	*Особенности решения задач типа «оценка+пример». Задачи типа «оценка+пример» на клетчатой доске, на конструкции по кругу, на игры и стратегии и т.д.*
День 5. Дискретные и текстовые задачи.				
12	*Инвариант*	*2*	*Смешанное обучение*	*Применение идеи инварианта в задачах. Конструирование инвариантных величин. Раскраска. Полуинвариант.*

13	*Самостоятельное решение, обсуждение и сдача задач преподавателю*	*2*	*Практическое обучение*	*Решение дискретных и текстовых задач формата МЭ ВсОШ.*
День 6. Неравенства.				
14	*Методы решений неравенств. Неравенства о средних*	*2*	*Личная олимпиада*	*Методы решения неравенств. Какие бывают неравенства о средних. Общий вид и связь друг с другом. Задачи, сводимые к неравенствам о средних. Неравенство Йенсена*
15	*Пробный тур МЭ ВсОШ*	*3*	*Смешанное обучение*	*Вступительная олимпиада в формате пробного тура МЭ ВсОШ для определения прогресса участников за период занятий на курсе.*
16	*Разбор пробного тура МЭ ВсОШ*	*3*	*Смешанное обучение*	*Подробный разбор заключительной олимпиады с комментариями.*

4. Список рекомендуемых учебных источников

Учебно-методическое обеспечение курса базируется на решении математических задач повышенной сложности по различным темам. В качестве ресурсов для самостоятельного изучения в первую очередь рекомендуются:

1. С. Генкин, И. Итенберг, Д.Фомин. Ленинградские математические кружки — Киров, 1994. — 272 с.
2. Проект МЦНМО при участии школы 57 - URL: http://www.problems.ru
3. Подготовка к олимпиадам и ЕГЭ по математике и физике -URL: http://www.mathus.ru
4. Московский Центр Непрерывного Математического Образования - URL: http://www.mccme.ru
5. Квант: Научно-популярный физико-математический журнал для школьников и студентов. URL: http://www.kvant.info/
6. Алфутова Н. Б. Устинов А. В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ.— М.: МЦНМО, 2002.— 264 с.

7. Понарин Я. П. Элементарная геометрия. В 2-х т. Планиметрия. Стереометрия. М.: Т.1 - 2004, 312с.; Т.2 - 2006, 256с.
8. Прасолов В.В.. Задачи по планиметрии. 5-е изд. испр. и доп. М., МЦНМО, 2006 — 640 с.
9. Популярная комбинаторика. Виленкин Н.Я. М.: Наука, 1975.— 208 с.
10. Седракян Н.М., Авоян А.М. Неравенства. Методы доказательства. М.: Физматлит, 2002. — 256 с.
11. Н. Х. Агаханов, О. К. Подлипский. Математика. Районные олимпиады. 6—11 классы. — М. Просвещение, 2010. — 192 с.
12. Н. Х. Агаханов, И. И. Богданов, П. А. Кожевников и др. Математика. Областные олимпиады. 8—11 классы. — М. Просвещение, 2010. — 239 с.
13. Гальперин Г. А., Алексей Кириллович Толпыго. Московские математические олимпиады. М., Просвещение, 1986 — 303 с.
14. Федоров Р. М. и др. Московские математические олимпиады 1993—2005 г. М.: 2006. — 456с.
15. Агаханов Н. Х. Всероссийские олимпиады школьников по математике. Заключительные этапы - 2017, 552 с.
16. Спивак А. В. Математический кружок. М.: Просвещение, 2003.
17. Спивак А. В. Математический праздник. М.: Бюро Квантум, 2000.
18. Материалы Уральских турниров юных математиков, Кубка Колмогорова, Южного математического Турнира, Кировских ЛМШ