Управление образования и науки Липецкой области
Обособленное структурное подразделение
«Центр поддержки одаренных детей «Стратегия» ГАУДПО ЛО «ИРО»

Рассмотрена и принята на заседании
Ученого совета ГАУДПО ЛО «ИРО»
Протокол от 14.09.2022 №4

УТВЕРЖДАЮ
Проректор ГАУДПО ЛО «ИРО»
_____ Л.И. Дегтева
14.09.2022 №204

М.П.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа естественнонаучной направленности
«Олимпиадная подготовка по математике для учащихся 10 классов»

Возраст обучающихся: 16 лет
Срок реализации программы: 1 год
Уровень программы: углубленный

Ф.И.О., должность составителя(ей) программы:
Воробьев Григорий Алексеевич, преподаватель групп
олимпиадной подготовки обособленного структурного подразделения «Центр поддержки одаренных детей «Стратегия» ГАУДПО ЛО «ИРО»

Липецк, 2022

Содержание

Пояснительная записка 3

Рабочая программа курса 3

Учебный-тематический план 3

Содержание 4

Календарно-тематический план 5

Планируемые результаты 6

Организационно-педагогические условия 8

Методические материалы и информационное обеспечение 9

Приложение 1. Вступительная контрольная работа 10

Пояснительная записка

В процессе реализации программы акцент делается на развитие логического, математического мышления, совершенствование навыков решения нестандартных математических задач, логики проведения математических рассуждений, пробуждение или закрепление интереса к углубленному изучению предмета. В процессе проведения консультаций основное внимание уделяется разбору задач, встречавшихся на различных олимпиадах по математике. Рассматриваются также некоторые типичные для нестандартных задач темы. Анализируются задачи, ранее вызывавшие у учащихся затруднения.

Актуальность работы центра определяется потребностью совершенствования методики подготовки школьников к участию в олимпиадах по математике в аспекте развития познавательного интереса и способностей к изучению математики.

Целью организации занятий является расширение кругозора учащихся, развитие математического мышления, формирование активного познавательного интереса к предмету, воспитание мировоззрения и ряда личностных качеств, средствами углублённого изучения математики и, как следствие перечисленного, успешное участие обучающихся в различные рода математических олимпиадах.

Основная задача занятий: учитывая интересы и склонности учащихся, расширить и углубить знания по предмету, обеспечить усвоение ими программного материала, ознакомить школьников с некоторыми общими идеями современной математики, раскрыть приложения математики на практике.

Рабочая программа курса

Учебный-тематический план

Таблица 1

Наименование модуля	Общее кол-во часов	В том числе		Формы аттестации/ контроля
		теоретических	практических	
Модуль № 1. Окружность. Вписанные и описанные многоугольники	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Модуль № 2. Метод математической индукции	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Модуль № 3. Теоремы Чевы и Менелая. Барицентрический метод	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Модуль № 4. Элементы теории сравнений. Делимость. Остатки	5	2	3	Домашняя контрольная работа

Модуль № 5. Инварианты в заданиях с параметрами	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Модуль № 6. Векторно-координатный метод при решении стереометрических задач	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Модуль № 7. Нестандартные стереометрические задачи	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Модуль № 8. Задачи с экономическим содержанием	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Итого часов:	40	16	24	

Содержание

Тема 1. Окружность. Вписанные и описанные многоугольники.
Определения, теоремы, формулы, опорные задачи, связанные с окружностями, вписанными и описанными многоугольниками.
Тема 2. Метод математической индукции.
Информация об индукционном методе исследования, особенностях применения математической индукции.
Тема 3. Теоремы Чевы и Менелая. Барицентрический метод.
Теоремы Чевы и Менелая, обоснование барицентрический метода (метода центров масс), свойства центра масс материальной точки.
Тема 4. Элементы теории сравнений. Делимость. Остатки.
Теория сравнений, свойствах остатков, наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное, малая теорема Ферма, некоторые другие элементы теории чисел.
Тема 5. Инварианты в заданиях с параметрами.
Инварианты, полуинварианты, информация о заданиях с параметрами и методах их решения.
Тема 6. Векторно-координатный метод при решении стереометрических задач.
Информация о векторно-координатном методе решения задач.
Тема 7. Нестандартные стереометрические задачи.
Информация о теоретическом материале, применяемом при решении стереометрических задач.
Тема 8. Задачи с экономическим содержанием.
Некоторые экономические понятия и формулы, приёмы решения задач с экономическим содержанием.

Календарный учебный график

Таблица 2

Продолжительность учебного периода	8 месяцев, 32 недели
Начало обучения	05.09.2022 г.
Окончание обучения	30.05.2023 г.
Продолжительность одного занятия	--//--
Количество занятий в неделю	--//--
Режим работы в каникулярное время	по расписанию образовательного процесса

Календарно-тематический план

Таблица 3

Планируемая дата освоения	Название модулей и тем	Кол-во часов	Обязательный минимум содержания программы
03.10.2022 – 23.10.2022	Модуль 1. Окружность. Вписанные и описанные многоугольники	5	См. содержание направления
	Тема 1. Окружность	2	См. содержание направления
	Тема 2. Вписанные и описанные многоугольники	3	См. содержание направления
31.10.2022 – 20.11.2022	Модуль 2. Метод математической индукции	5	См. содержание направления
	Тема 1. Метод математической индукции	2	См. содержание направления
	Тема 2. Доказательство неравенств с помощью метода математической индукции	3	См. содержание направления
28.11.2022 – 18.12.2022	Модуль 3. Теоремы Чевы и Менелая. Барицентрический метод	5	См. содержание направления
	Тема 1. Теоремы Чевы и Менелая	2	См. содержание направления
	Тема 2. Барицентрический метод	3	См. содержание направления
26.12.2022 – 15.01.2023	Модуль 4. Элементы теории сравнений. Делимость. Остатки	5	См. содержание направления
	Тема 1. Элементы теории сравнений	2	См. содержание направления
	Тема 2. Делимость. Остатки	3	См. содержание направления
23.01.2023 – 12.02.2023	Модуль 5. Инварианты в заданиях с параметрами	5	См. содержание направления
	Тема 1. Инварианты	2	См. содержание направления

Планируемая дата освоения	Название модулей и тем	Кол-во часов	Обязательный минимум содержания программы
	Тема 2. Инварианты в заданиях с параметрами	3	См. содержание направления
20.02.2023 – 12.03.2023	Модуль 6. Векторно-координатный метод при решении стереометрических задач	5	См. содержание направления
	Тема 1. Векторно-координатный метод в планиметрии	2	См. содержание направления
	Тема 2. Векторно-координатный метод при решении стереометрических задач	3	См. содержание направления
20.03.2023 – 09.04.2023	Модуль 7. Нестандартные стереометрические задачи	5	См. содержание направления
	Тема 1. Углы. Расстояния	2	См. содержание направления
	Тема 2. Объёмы. Площади поверхностей.	3	См. содержание направления
17.04.2023 – 07.05.2023	Модуль 8. Задачи с экономическим содержанием	5	См. содержание направления
	Тема 1. Банки, вклады, кредиты	2	См. содержание направления
	Тема 2. Задачи на оптимальный выбор	3	См. содержание направления
	ИТОГО	40	

Планируемые результаты

1. Научиться доказывать утверждения в общем виде.
2. Правильно применять основные понятия при решении нестандартных задач.
3. Уметь работать с дополнительной литературой.

Формы аттестации и оценочные материалы

Оценивание знаний предполагается по рейтинговой системе. Предлагается десятибалльная модель оценивания ученика с использованием системы расчета среднего балла, при которой каждый ученик за время обучения может набрать максимальный средний балл – 10 баллов. Оценка производится в соответствие с таблицей мониторинга результатов обучения (таблица 4).

Таблица 4

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности показателя; уровень (балл)
Теоретическая подготовка		
Теоретические знания по разделам программы	Теоретические знания учащегося соответствуют программным требованиям	Учащийся владеет менее чем половиной объёма знаний по программе; уровень минимальный (1-3 балла)
		Усвоил более половины объёма знаний по программе; уровень средний (4-6 баллов)
		Освоил весь объём знаний по программе; уровень максимальный (7-10 баллов)
Практическая подготовка		
Практические умения и способы действий, предусмотренные программой	Умения и способы действий соответствуют программным требованиям	Владеет менее чем половиной умений и способов действий; уровень минимальный (1-3 балла)
		Владеет более чем половиной умений и способов действий; уровень средний (4-6 баллов)
		Владеет практически всеми умениями и способами действий по программе за учебный период; уровень максимальный (7-10 баллов)
Творческое отношение к делу, умение воплотить его в готовом решении	Проявляет креативность при выполнении работы (заданий)	Выполняет простейшие практические задания; уровень минимальный (1-3 балла)
		Выполняет задания по образцу; уровень средний (4-6 баллов)
		Выполняет практические задания с элементами творчества; уровень максимальный (7-10 баллов)
Познавательные универсальные учебные действия		
Умение подбирать и анализировать разные источники информации	Самостоятельно подбирает, анализирует и систематизирует информацию	Испытывает серьёзные затруднения в подборе и систематизации информации, нуждается в помощи педагога; уровень минимальный (1-3 балла)
		Работает с информационными источниками с помощью педагога или родителей; уровень средний (4-6 баллов)
		Работает с любыми информационными источниками самостоятельно, трудностей не испытывает; уровень максимальный (7-10 баллов)

Личностные универсальные учебные действия		
Терпение, воля, самоконтроль	Способен выдерживать нагрузки в течение определённого времени, преодолевать трудности	Терпения хватает менее чем на половину занятия; волевые усилия учащегося побуждаются извне; нуждается в постоянном внешнем контроле; уровень минимальный (1-3 балла)
		Терпения хватает более чем на половину занятия; к проявлению волевых усилий побуждает частично педагог, частично – сам учащийся; периодически контролирует себя сам; уровень средний (4-6 баллов)
		Терпения хватает на всё занятия; волевые усилия проявляет всегда самостоятельно; постоянно сам контролирует результаты работы и своего поведения; уровень максимальный (7-10 баллов)

Организационно-педагогические условия

Привлекаемый к работе педагог должен обладать необходимыми квалификационными характеристиками (приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26 августа 2010 г. № 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»). В частности, к работе по образовательной программе привлекаются опытные педагоги в области олимпиад, имеющие высшее образование или ученую степень, члены жюри муниципального, регионального или заключительного этапов всероссийской олимпиады школьников по соответствующему общеобразовательному предмету, а также лица, обучающиеся по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности образовательной программы, и успешно прошедших промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения обладающие следующими компетенциями:

- способность решать олимпиадные задачи по соответствующему общеобразовательному предмету соответствующей ступени образования, в том числе новые, которые возникают в ходе работы с обучающимися;
- владение основными компьютерными инструментами;
- имеющие представление о широком спектре приложений в преподаваемой дисциплине;
- использующие информационные источники, периодики, отслеживающие последние открытия в области преподаваемой дисциплины;
- владеющие методом научного познания;

– поддерживающие баланс между самостоятельным открытием, узнаванием нового и технической тренировкой, исходя из возрастных и индивидуальных особенностей каждого обучающегося, характера осваиваемого материала.

Методические материалы и информационное обеспечение

1. Всероссийские олимпиады школьников по математике 1993–2006: Окружной и финальный этапы / Н. Х. Агаханов и др. Под ред. Н. Х. Агаханова. – М.:МЦНМО, 2007. – 472 с.
2. Журналы "Математика в школе", "Квант".
3. Канель-Белов, А.Я. Как решают нестандартные задачи / Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. – М.: МЦНМО,2008. – 96 с.
4. Литвинов, В.Л. 88 занимательных и олимпиадных задач по математике / В.Л. Литвинов. – Самара, 2015. – 43 с.
5. Васильев, Н.Б. Избранные олимпиадные задачи. Математика [Текст] / Н.Б. Васильев, А.П. Савин, А.А. Егоров – М.: Бюро Квантум, 2007. – 160 с. (Библиотечка «Квант», вып. 100, приложение к журналу «Квант» №2 / 2007).
6. Электронный научный журнал «Вестник Омского государственного педагогического университета» Выпуск 2006. – www.omsk.edu
7. Спивак, А.В. Математический кружок / А.В. Спивак. – М.: Посев, 2003. – 128 с.
8. 8. Фарков, А.В. Математические олимпиады [Текст] / А.В. Фарков. – М.: Экзамен, 2006. – 160 с.
9. Турецкий, Е.Н. Как научиться решать задачи / Е.Н. Турецкий, Л. М. Фридман. – М.: Просвещение, 1989. – 192 с.
10. Пойа, Д. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание / Д. Пойа. – М.: Наука, 1970. – 452 с.
11. Школьные учебники математики, алгебры и начал анализа.
12. Чамян П.Г. Инварианты: одинаковые и разные [Текст] / П.Г. Чамян, Г.А. Воробьев // Интеграционные тенденции современной науки: материалы III межвуз. Науч.-практ. конф. – Липецк: ЛГПУ, 2010. – С. 25-29.

Приложение 1. Вступительная контрольная работа

1. а) Решите неравенство (x-3)2021(x-4)2022(5-x)2023(x-6)20240.
   б) Найдите наименьшее решение данного неравенства, являющееся квадратом целого числа.

2. Решите уравнение 3x2x+1+x+1x2=4.

3. В прямоугольном треугольнике точка касания вписанной окружности делит гипотенузу на отрезки в отношении 2 : 3. Найдите катеты данного треугольника, если радиус окружности, вписанной в него равен 2 см.

4. Верно ли утверждение: “Среди любых 28 трёхзначных чисел всегда найдутся два числа, сумма цифр которых одинакова”? Ответ обоснуйте.

5. Найдите наибольшее число C, такое, что при всех x выполняется неравенство x2≥C·xx. Где $[x]$ – целая часть числа x, наибольшее целое число, не превосходящее числа x. $\{x\}$ – дробная часть числа x, $\{x\} = x - [x]$.

6. Если записать подряд числа 2^{2021} и 5^{2021}, сколько цифр будет записано на доске?