Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Московской области
«Сергиево-Посадский физико-математический лицей»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБОУ МО СП ФМЛ
_____ О.А. Макарова
«31» 08 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дополнительного образования

Методы решения олимпиадных задач

(профильный уровень)

для 9-11 классов

Составитель:
Маслова Галина Юрьевна,
учитель математики,
высшей квалификационной категории

2023-2024 учебный год

Пояснительная записка

Предлагаемый элективный курс предназначен для учащихся 9-11 классов, которые интересуются олимпиадными задачами и участвуют в различных математических соревнованиях (дистанционных, заочных и др. олимпиадах). Данный курс можно использовать для учащихся, изучающих математику на профильном уровне. Содержание курса является дополнением к учебному материалу, характеризуется теми же базисными понятиями и их структурой, но не дублирует его и не выполняет функций дополнительных занятий.

Цель курса:

- Развитие творческого и математического мышления учащихся;
- Воспитание устойчивого интереса к изучению математики, творческого отношения к учебной деятельности математического характера;
- Привитие школьникам навыка употребления нестандартных методов рассуждения при решении олимпиадных задач;
- Ознакомление учащихся с основными идеями и методами решения олимпиадных задач;
- Расширение представления об изучаемом материале;
- Подготовка учащихся к олимпиадам и конкурсам разных уровней (школьных, окружных, городских, краевых, зональных, Российских) с ориентацией их на победу.

Задачи:

- повышение уровня математической культуры;
- формирование и развитие у старшеклассников аналитического и логического мышления при проектировании решения задачи;
- формирование опыта творческой деятельности учащихся через исследовательскую деятельность при решении нестандартных задач;
- расширение и углубление знаний по предмету;
- формирование у учащихся таких необходимых для дальнейшей успешной учебы качеств, как упорство в достижении цели, трудолюбие, любознательность, аккуратность, внимательность, чувство ответственности, культура личности.

Основными формами организации учебно-познавательной деятельности на данном курсе являются лекции, практикумы, семинары. Данный курс дает систематическое изложение углубленного курса математики. Программа рассчитана на 3 часа в неделю. Всего 102 часа.

Изучение данного курса даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

- **Личностные:**

1) Ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

2) готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

3) готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании; — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

4) принятие ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

5) готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

6) приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей и их чувствам;

7) принятие общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

8) принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

9) формирование нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору поведения, основанного на чести, долге, справедливости, милосердии и дружелюбии;

10) готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных проблем;

11) физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми физической, психологической и информационной безопасности и психологического комфорта;

12) сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки математики и общественной практики ее применения;

13) основы саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности с применением методов математики;

14) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованности в приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанности в построении индивидуальной образовательной траектории;

15) осознанный выбор будущей профессии, ориентированной на применение математических методов и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

16) ответственное отношение к учению, способность и готовность обучающихся к самообразованию, саморазвитию и самореализации на основе осознанной мотивации учебной деятельности, личностной направленности на изучение и познание геометрии, построение индивидуальной образовательной траектории повышения геометрической культуры;

17) сформированность представлений о математики как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

18) сформированность у обучающихся познавательной активности и любознательности, основ логического, алгоритмического, вычислительного мышления и пространственного воображения;

19) сформированность прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений;

20) сформированность умений применять полученные знания при решении задач различного уровня сложности;

21) сформированность умений аргументированно обосновывать утверждения логического, конструктивного и вычислительного характера.

- **Метапредметные:**

1) Регулятивные универсальные учебные действия.

Обучающийся научится: — самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; — оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; — ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; — оценивать

ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; — выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; — организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; — сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2) Познавательные универсальные учебные действия.

Обучающийся научится: — искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; — критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; — использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; — находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; — выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; — выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; — менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3) Коммуникативные универсальные учебные действия.

Обучающийся научится: — осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; — при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т. д.); — координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; — развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; — распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений; — самостоятельно ставить цели учебной, исследовательской и проектной деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения; — самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; — находить необходимую информацию, критически оценивать и интерпретировать информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами; — осуществлять познавательную, учебно-исследовательскую и проектную деятельность, разрешать проблемы; осуществлять самостоятельный поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания; — продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты; — владеть языковыми средствами — ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства; — владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения; — самостоятельно ставить цели учебной, познавательной, исследовательской деятельности; осознанно находить альтернативные и наиболее эффективные способы их достижения; — распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; — применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач с практическим содержанием; — создавать проблемные геометрические ситуации и гипотетически

выдвигать пути их разрешения с привлечением алгебры и математического анализа, компьютерных технологий; — применять индуктивные и дедуктивные методы рассуждений при доказательстве теорем и решении задач; — представлять информацию в словесной, графической, табличной, символической форме; — воспринимать геометрические понятия как важнейшие математические модели реальных предметов, позволяющие описывать и изучать разные процессы и явления реального мира; понимать возможности аксиоматического построения курса геометрии.

- **Предметные**

1) овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; представление об основных изучаемых понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;

2) умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;

3) овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;

4) овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;

5) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

6) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.

Содержание программы:

I. Основы теории чисел (44 часов)

Виды олимпиадных задач. Основные правила решения олимпиадных задач. Простые числа. Признаки и свойства делимости. Алгоритм Евклида. НОД и НОК. Делимость целых чисел без остатка и с остатком. Уравнения в целых числах и методы их решения. Линейные Диофантовые уравнения, уравнения второй степени и выше, их системы. Теорема Вильсона. Уравнение Пелля. Текстовые задачи, использующие уравнения в целых числах

II. Элементы комбинаторики (20 часов)

Множества и его элементы. Операции над множествами. Факториал. Решение уравнений неравенств с факториалом. Основные комбинаторные принципы. Перестановки, размещения, сочетания без повторений и с повторениями. Расстановки по кругу. Формула суммы и формула произведения. Треугольник Паскаля и его свойства. Бином Ньютона.

III. Логические задачи (24 часов)

Виды задач на логику. Методы и приемы решения задач на логику. Математические софизмы. Математические головоломки. Тренинг внимания, памяти. Высказывания и логические операции над ними. Задачи с отношениями. Задачи на турниры, о лгунах, о «фальшивых монетах». Решение задач на переправы, на взвешивания, на переливание. Логические игры и головоломки. Задачи на перебор возможных вариантов

IV. Геометрия (52 часа)

Решение задач по стереометрии. Построение сечений многогранников. Теорема косинусов и синусов для трехгранного угла. Окружность. Виды углов, связанных с окружностью. Теоремы о касательной, секущей. Треугольник и все его элементы. Окружности, вписанные в треугольник и описанные около него. Четырехугольники, виды четырехугольников и их элементы. Трапеция. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат. Окружности, вписанные в четырехугольник и описанные около него. Различные комбинации окружности и четырехугольника. Вписанные и описанные многоугольники. Правильные многоугольники. Окружность и прямая Эйлера. Прямая Симсона. Теорема Симсона, ее вариации и обобщения. Теорема о бабочке. Теорема Птолемея, Менелая и Чевы. Методы решения задач. Метод удвоение медианы, вспомогательной окружности, с помощью дополнительных построений.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса.

1. Балаян Э.Н. Готовимся к олимпиаде по математике:5-11 классы. – Ростов-н/Д: Феникс, 2009.
2. Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. – М.: МЦНМО, 2004.
3. Кравцев С.В. и др. Методы решения задач по алгебре: от простых до самых сложных-М.: Издательство: Экзамен»,2005.
4. Кукушкин Б.Н. Математика. Подготовка к олимпиаде. – Москва-.: Айрис-пресс, 2011
5. Фарков А.В. Математические олимпиады в школе.5-11 классы. -М.: Айрис-пресс, 2010.
6. Фарков А.В. Методы решения олимпиадных задач.10-11 классы-М.: ИЛЕКСА,2011 (Серия «Математика: элективный курс»)
7. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач: Учеб. Пособие для 10 класса ср. шк. -М.: Просвещение, 1989.
8. Ященко И.В. Приглашение на математический праздник.- М.:МЦНМО,1998.
9. Агаханов Н.Х, Богданов И.И, Кожевников П.А, Подлипский О.К, Терешин Д.А. Математика. Всероссийские олимпиады. Вып. 1. – М.: Просвещение, 2008.
10. Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. – М.: МЦНМО, 2005.
11. А.А. Прокофьев, А.Г. Корянов. Задачи на целые числа. – Ростов-на-Дону.: Легион, 2016.
12. https://ege.sdamgia.ru/ - информационные ресурсы и интерактивные сервисы для подготовки и проведения занятий по математике.
13. http://www.problems.ru/
14. http://mathus.ru
15. http://alexlarin.net/