

**Министерство образования Калининградской области
Государственное бюджетное учреждение
Калининградской области
нестиповая образовательная организация
«Центр развития одаренных детей»**

Рассмотрено на заседании
экспертного совета Регионального
центра выявления и поддержки
одаренных детей Калининградской
области

«УТВЕРЖДАЮ»

Исполняющий обязанности директора
Е.С. Викулова
приказ № 167/12 от 04.09. 2023 г.

от «04» 09 2023г.
Протокол № 1

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Олимпиадная математика»
Возраст обучающихся: 14-17 лет (9 - 11 класс)
Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:
Тя Глеб Мангукович
педагог дополнительного образования
ГБУ КО НОО «Центр развития одаренных детей»

пос. Ушаково, Гурьевский городской округ, Калининградская область
2023 г.



Лист согласования

Составитель (и): Тя Глеб Мангукович, педагог дополнительного образования ГБУ КО НОО «Центр развития одаренных детей». Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации педагогов «Олимпиадная математика» обсуждена и утверждена на заседании экспертного совета Регионального центра выявления и поддержки одаренных детей Калининградской области (Протокол № 1 от 04.08.2013 года).

Методист Б.В. Андиныш

Андиныш
(подпись)

Дополнительная общеразвивающая программа «Олимпиадная математика» пересмотрена на заседании _____

(наименование коллегиального органа)

(наименование образовательной организации)

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено):

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Заместитель директора
по научно-методической работе

Захлинюк
(С.В. Захлинюк)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

Математические олимпиады - способ не только выявления, но и обучения талантливых детей. Чем чаще участвует ученик в подобного рода мероприятиях, тем больше он приобретает опыта, который играет большую роль в достижении им хороших результатов. Олимпиады требуют от участников не только владения стандартными школьными приемами решения задач, но и смекалки, изобретательности, умения нестандартно мыслить и строго логически рассуждать, умения работать самостоятельно и в коллективе. Участвуя в таких соревнованиях, школьник 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.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Решение олимпиадных задач занимает в математическом образовании особое место. Умение решать олимпиадные задачи - это один из основных показателей уровня математического развития, глубины освоения учебного материала, способность неординарно мыслить. Поэтому научить ребенка решать олимпиадные задачи по математике или обеспечить возможность доступа к таким задачам через дополнительное образование является одной из важных задач математического образования в школе.

Направленность программы естественнонаучная

В ее содержании учитываются возрастные особенности детей, их степень усвоения и интерес к предметам математического цикла

Актуальность образовательной программы

Математика, давно став языком науки и техники, в настоящее время все шире проникает в повседневную жизнь. Компьютеризация общества, внедрение современных информационных технологий требует математической грамотности. Это предполагает и конкретные математические знания, и определенный стиль мышления, вырабатываемый математикой. Знания по математике являются основной частью научной картины мира. Эффективное математическое образование необходимо не только для развития индивидуальных способностей школьников, достижения высоких образовательных результатов, но и для повышения уровня страны, её научного и экономического потенциала

Педагогическая целесообразность образовательной программы

Математическое дополнительное образование детей и молодежи вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества природы и математических рассуждений, восприятию геометрических форм, развивает воображение, пространственные представления, формирует научную картину мира.

Практическая значимость образовательной программы

В процессе работы по данной программе у обучающихся формируется логическое (дедуктивное) мышление, алгоритмическое мышление, многие качества мышления - такие, как сила и гибкость, конструктивность и критичность и т.д. Программа, прежде всего, направлена на расширение и углубление знаний, умений и навыков младших школьников по математике, у них есть возможность научиться решать задачи повышенной сложности, которые предлагаются на олимпиадах различного уровня, но, как правило, не рассматриваются в школьном курсе

Принципы отбора содержания образовательной программы.

Рассматривая задачу, как основную содержательную единицу математической



олимпиады акцентируем внимание на специфическом характере заданий математической олимпиады, отличающем их от стандартных школьных заданий. Задачи могут быть нестандартными по формулировке условия, по методам решения, что объяснимо включением в содержание олимпиад разнообразных разделов математики, а также наличием многочисленных методов решения. Так, олимпиадная задача: «требуется доказательства некоего результата самыми разнообразными способами. Иногда это просто эскиз рисунка, иногда достаточно глубокое рассуждение». Немаловажным является рациональное, лаконичное, без громоздких вычислений, решение. Чтобы соответствовать этой специфике, комплектация заданий республиканской олимпиады должна основываться на соблюдении определенных требований.

В ходе анализа содержания олимпиад всех уровней выявлено, что комплекты олимпиадных заданий включают следующие виды:

- прогрессивные и регрессивные экстраполяционные задания, задания «открытого типа»;
- неопределенные задания, и требующие комплексной оценки степени их достоверности;
- задания с избыточной, недостающей или противоречивой информацией;
- задания с несколькими решениями, требующие выбора оптимального или оригинального решения;
- задания на нахождение соответствия; на доказательство; на обнаружение и исправление ошибок; на обобщение математических явлений, фактов, закономерностей;
- задания на построение алгоритмов решения, на построение задачной ситуации; на выдвижение гипотез; на построение плана;
- задания-парадоксы

Профессор Э.М. Мамбетакунов определил и научно обосновал дидактические функции межпредметных связей в формировании у школьников естественнонаучных понятий:

- повышение научного уровня усвоения основных естественнонаучных понятий;
- повышение прочности усвоения понятий;
- обеспечение преемственности в формировании естественнонаучных понятий при изучении различных смежных учебных предметов;
- ускорение процесса формирования учебных умений и навыков, необходимых для успешного усвоения естественнонаучных понятий;
- комплексное использование естественнонаучных понятий при решении учебных задач межпредметного характера»

Все эти функции отражены в уровнях сложности олимпиадных заданий:

- базовый уровень заданий проверяет знания участников олимпиад математических фактов, элементарных причинно-следственных связей между объектами и явлениями;
- в заданиях повышенного уровня сложности необходимо умение применять знания для решения определенного типа задач в знакомой или обновленной ситуации;
- высокий уровень заданий требует творческого применения знаний разных разделов изучаемого предмета, знаний других школьных дисциплин.

В соответствии с учебными целями, выделены 4 уровня олимпиадных заданий: репродуктивный; эвристический; поисковый; творческий, что свидетельствует о том, что олимпиадные задачи способствуют продвижению мыслительных процессов учащихся на более высокие уровни синтеза и оценки, формируя мышление высокого уровня.

Отличительные особенности программы

Позволяет обучающимся ознакомиться с разнообразием математических задач,



предлагаемых на соревнованиях, укрепить свои школьные знания по математике. Рассмотрение более широкого (по сравнению со школьной программой) круга математических вопросов позволит ученикам определить свои интересы и склонности к той или иной области, чтобы определиться в дальнейшей профессиональной специализации, и подготовиться к последующему изучению математических предметов, участвовать в соревнованиях, олимпиадах, турнирах.

Цель образовательной программы.

Создание условий для развития творческого потенциала школьников, их способностей к плодотворной умственной деятельности в процессе решения олимпиадных задач и задач повышенной сложности по математике, обеспечение индивидуализации обучения школьников.

Задачи образовательной программы

Обучающие задачи:

Формирование умений и навыков решения нестандартных математических и физических задач высокого уровня сложности;

Овладение письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно - научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

Развивающие задачи:

Освоение культуры коллективной мыслительной деятельности;

Формирование познавательного интереса к изучению математике;

Развитие познавательных способностей: внимания, воображения; способность генерировать идеи и смыслы.

Воспитательные задачи:

Формирование математической культуры;

Воспитание социальной ответственности в командной работе;

Формирование коммуникативных умений, а также навыков уверенного поведения в социуме и культуры общения.

Психолого-педагогические

характеристики

обучающихся, участвующих в

реализации образовательной программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 14 - 17 лет. (9-11 класс)

Набор детей в объединение – свободный

Особенности организации образовательного процесса

Программа объединения предусматривает групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав групп 10-15 человек.

Формы обучения по образовательной программе

Форма обучения – очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год – 216 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. Недельная нагрузка на одну группу: 4 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю.

Объем и срок освоения образовательной программы

Срок освоения программы – 3 года.

На полное освоение программы требуется 648 часов, включая индивидуальные консультации.

Основные методы обучения

При организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, возможность «командных соревнований», рефлексивная деятельность, выделяется



время для отдыха, неформального общения и релаксации. У обучающихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Благодаря такому подходу у обучающихся вырабатываются такие качества, как решение практических задач, умение ставить цель, планировать достижение этой цели.

Методы, в основе которых располагается уровень деятельности учащихся:

- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся;
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решении поставленной задачи совместно с педагогом.
- дискуссионный - учит обучающихся отстаивать свое мнение и слушать других.

Планируемые результаты.

В работе над программой обучающиеся получают не только новые знания, но также надпредметные компетенции: умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать решения....

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию конструкций, созданию творческих проектов.

Образовательные.

В ходе освоения обучающимися содержания данной программы ожидаются:

- приобретение обучающимися опыта решения нестандартных задач;
- развитие общеучебных умений, навыков и способов познавательной деятельности школьников;
- освоение большинством учащимися на более высоком уровне общих операций логического мышления: анализ, синтез, сравнение, обобщение, систематизация и др., в результате решения ими соответствующих задач и упражнений;
- повышение уровня математического развития школьников в результате углубления и систематизации их знаний по основному курсу;
- повышение познавательного интереса к углубленному изучению математики;
- формирование устойчивого интереса школьников к предмету в ходе получения ими дополнительной информации, основанной на последних достижениях математической науки и педагогической дидактики.

Механизм оценивания образовательных результатов.

1. Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировкиводящими вопросами.
- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.
- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы. При оценке устного ответа, обучающегося принимается во внимание следующие

показатели:

1. Организация ответа (введения, основная часть, заключение)

Удачное исполнение правильной структуры ответа (введение – основная часть – заключение); определение темы; ораторское искусство (умение говорить)

Исполнение структуры ответа, но не всегда удачное; определение темы; в ходе изложения встречаются паузы, неудачно построенные предложения, повторы слов

Отсутствие некоторых элементов ответа; неудачное определение темы или ее определение после наводящих вопросов; сбивчивый рассказ, незаконченные предложения и фразы, постоянная необходимость в помощи учителя

Неумение сформулировать вводную часть и выводы; не может определить даже с помощью учителя, рассказ распадается на отдельные фрагменты или фразы

2. Умение анализировать и делать выводы

Выводы опираются на основные факты и являются обоснованными; грамотное сопоставление фактов, понимание ключевой проблемы и ее элементов; способность задавать разъясняющие вопросы; понимание противоречий между идеями

Некоторые важные факты упускаются, но выводы правильны; не всегда факты сопоставляются и часть не относится к проблеме; ключевая проблема выделяется, но не всегда понимается глубоко; не все вопросы удачны; не все противоречия выделяются.

Упускаются важные факты и многие выводы неправильны; факты сопоставляются редко, многие из них не относятся к проблеме; ошибки в выделении ключевой проблемы; вопросы неудачны или задаются только с помощью учителя; противоречия не выделяются.

Большинство важных фактов отсутствует, выводы не делаются; факты не соответствуют рассматриваемой проблеме, нет их сопоставления; неумение выделить ключевую проблему (даже ошибочно); неумение задать вопрос даже с помощью учителя; нет понимания противоречий.

3. Иллюстрация своих мыслей

Теоретические положения подкрепляются соответствующими фактами.

Теоретические положения не всегда подкрепляются соответствующими фактами.

Теоретические положения и их фактическое подкрепление не соответствуют друг другу.

Смешивается теоретический и фактический материал, между ними нет соответствия.

4. Научная корректность (точность в использовании фактического материала)

Отсутствуют фактические ошибки; детали подразделяются на значительные и незначительные, идентифицируются как правдоподобные, вымышленные, спорные, сомнительные; факты отделяются от мнений.

Встречаются ошибки в деталях или некоторых фактах; детали не всегда анализируются; факты отделяются от мнений.

Ошибки в ряде ключевых фактов и почти во всех деталях; детали приводятся, но не анализируются; факты не всегда отделяются от мнений, но учащийся понимает разницу между ними.

Незнание фактов и деталей, неумение анализировать детали, даже если они подсказываются учителем; факты и мнения смешиваются и нет понимания их разницы

5. Работа с ключевыми понятиями

Выделяются все понятия и определяются наиболее важные; четко и полно определяются, правильное и понятное описание.

Выделяются важные понятия, но некоторые другие упускаются; определяются четко, но не всегда полно; правильное и доступное описание.

Нет разделения на важные и второстепенные понятия; определяются, но не



всегда четко и правильно; описываются часто неправильно или непонятно.

Неумение выделить понятия, нет определений понятий; не могут описать или не понимают собственного описания.

Оценка производится в соответствии с уровнями показателей:

- высокий уровень (качество ярко выражено) оценка «5»;
- средний уровень оценка «4»;
- низкий уровень оценка «3»;
- нулевой уровень (качество не проявляется) оценка «2».

При оценивании письменной работы оценка выставляется по следующим критерии

- самостоятельность, т.е. подтверждение навыков самостоятельного поиска, анализа и умения применить математические факты, догадываться;
- новизну и авторский подход к решению задачи, собственное видение разрешения проблемы, идейность, оригинальность;
- аргументированность, владение математической теорией;
- полноту, логичность и структурированность работы, использование рисунков, схем, раскрывающих ход мысли.

Решение олимпиадной задачи принято считать неполным в случаях:

- если решение содержит основные идеи, но не доведено до конца;
- если при верной общей схеме рассуждений явно или скрыто опирается на неочевидные утверждения;
- если требует разбора нескольких возможных случаев, большая часть которых разобрана, но некоторые упущены;
- учитывается характер ошибок.

При оценивании олимпиадных работ, в отличие от оценивания типовых

заданий по математике, недопустимо снимать баллы за исправления в работе, за слишком длинное решение, или если решение школьника отличается от решения, приведенного в учебных пособиях. Однако текст решения, не содержащий полезных продвижений, должен оцениваться в 0 баллов. Основываясь на результатах анкетирования членов жюри олимпиад, считаем, что оценивание решений олимпиадных задач должно основываться на критериях оценки олимпиадной деятельности учащихся:

- оценка собственных достижений, т.е. использование знаний внешкольной программы данного возраста;
- эрудиция ученика в области олимпиадной математики, т.е. использование известных научных фактов;
- защита результатов олимпиадной работы: четкая логика изложения, аргументированное обоснование решений, оригинальность рассуждений, умение защитить свою точку зрения при апелляции.

Традиционно в математических олимпиадах, проводимых, правильное решение олимпиадного задания по математике оценивается в 7 баллов, соответственно критериям ниже:

Критерии традиционного оценивания олимпиадного задания

Баллы	Критерии оценивания олимпиадного задания по математике
7	задание выполнено правильно и полностью, оформлено без замечаний и в надлежащем виде
6	задание выполнено правильно, но упущены несущественные детали или оформлено с погрешностями
5	задание выполнено правильно, но ответ не получен (осталось 1-2 шага до ответа)
4	задание выполнено правильно, более чем наполовину
3	выполнены предварительные шаги, например, правильно составлена система, сделаны дополнительные построения
2	записаны формулы, но решение задания не начато
Прибавление 25%, 50%, 75% от одного балла	По усмотрению проверяющего члена жюри

Организационно-педагогические

условия реализации

образовательной программы.

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин.

Пространственно-предметная среда (стенды, наглядные пособия и др.).

Методическое обеспечение

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- компьютер/ноутбук
- маркерная доска;
- проектор;
- принтер
- канцелярия (циркули, линейки, бумага, маркеры)
- математическая библиотека (математические книжки, журналы, головоломки, наглядные стенды, учебные пособия)

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1 год обучения (216 часов, 6 часа в неделю)

1. Алгебраические конструкции - данная тема знакомит учащихся с понятием алгебраических конструкций и их свойствами. Основная идея заключается в том, что алгебраические конструкции - это методы создания новых алгебраических объектов из уже существующих.
2. Вписанная и невписанная окружности - данная тема знакомит учащихся с понятием вписанных и невписанных окружностей и их свойствами. Основная идея заключается в том, что вписанная окружность - это окружность, которая касается всех сторон треугольника, а невписанная окружность - это окружность, которая касается одной из сторон треугольника и продолжений двух других сторон.
3. Графы - данная тема знакомит учащихся с понятием графов и их свойствами. Основная идея заключается в том, что граф - это математический объект, который состоит из вершин и ребер, соединяющих эти вершины. Основные понятия - граф, вершины, ребра. Особенность данной темы - она является важным инструментом для решения задач в теории графов и комбинаторике.
4. Алгебраический взгляд на ТЧ - данная тема знакомит учащихся с алгебраическим подходом к решению задачи на теорему о трех перпендикулярах и ее свойствами.
5. Подобие - данная тема знакомит учащихся с понятием подобия и его свойствами. Основная идея заключается в том, что две фигуры называются подобными, если они имеют одинаковую форму, но разный размер.
6. Комбинаторная геометрия - данная тема знакомит учащихся с методами комбинаторной геометрии и их свойствами. Основная идея заключается в том, что комбинаторная геометрия - это методы решения задач, которые связаны с размещением точек, линий и фигур на плоскости или в пространстве.
7. Геометрические неравенства - данная тема знакомит учащихся с понятием геометрических неравенств и их свойствами. Основная идея заключается в том, что геометрические неравенства - это неравенства, которые связаны с геометрическими объектами, такими как длины сторон, площади и объемы фигур.
8. Жадный алгоритм - данная тема знакомит учащихся с понятием жадного алгоритма и его свойствами. Основная идея заключается в том, что жадный алгоритм - это метод решения задач, который выбирает локально оптимальное решение на каждом шаге, в надежде, что это приведет к глобально оптимальному решению.
10. Квадратный трёхчлен - данная тема знакомит учащихся с понятием квадратных трехчленов и их свойствами. Основная идея заключается в том, что квадратный трехчлен - это многочлен степени два, который имеет вид $ax^2 + bx + c$.
11. Уравнения в целых числах - данная тема знакомит учащихся с методами решения уравнений в целых числах и их свойствами. Основная идея заключается



в том, что уравнения в целых числах - это уравнения, в которых неизвестные являются целыми числами.

12. Тренировочная олимпиада - данная тема знакомит учащихся с форматом олимпиад по математике и позволяет им тренироваться в решении задач различной сложности. Основная идея заключается в том, что тренировочная олимпиада - это способ подготовки к настоящим олимпиадам, который позволяет учащимся развивать свои математические

13. Гомотетия — это геометрическое преобразование, при котором каждая точка фигуры увеличивается или уменьшается с сохранением ее формы. Основная идея заключается в том, что гомотетия - это метод построения подобных фигур.

14. Комбинаторный разнобой - данная тема знакомит учащихся с различными комбинаторными задачами и методами их решения. Основная идея заключается в том, что комбинаторный разнобой — это сборник задач разной сложности, которые требуют применения различных комбинаторных методов. Основные понятия - комбинаторика, перестановки, сочетания. Особенность данной темы - она позволяет учащимся развивать свои навыки решения задач и применять знания в практических ситуациях.

15. Лемма Холла - данная тема знакомит учащихся с понятием леммы Холла и ее свойствами. Основная идея заключается в том, что лемма Холла - это теорема, которая определяет условия существования совершенного паросочетания в двудольном графе. Основные понятия - лемма Холла, паросочетание, двудольный граф. Особенность данной темы - она является важным инструментом для решения задач в теории графов и комбинаторике.

16. Многочлены с целыми коэффициентами - данная тема знакомит учащихся с понятием многочленов и их свойствами. Основная идея заключается в том, что многочлен - это выражение, состоящее из переменных и констант, соединенных знаками операций.

17. Гармонический четырехугольник - данная тема знакомит учащихся с понятием гармонических четырехугольников и их свойствами. Основная идея заключается в том, что гармонический четырехугольник - это четырехугольник, в котором отношение длин двух смежных сторон равно отношению диагоналей.

18. Описанные окружности - данная тема знакомит учащихся с понятием описанных окружностей и их свойствами. Основная идея заключается в том, что описанная окружность - это окружность, которая проходит через все вершины многоугольника.

19. Задачи про площадь - данная тема знакомит учащихся с различными задачами на вычисление площади фигур и методами их решения. Основная идея заключается в том, что задачи про площадь - это задачи, которые требуют вычисления площади различных фигур, таких как треугольники, круги, прямоугольники и т.д.

20. Приведённая Система вычетов - данная тема знакомит учащихся с понятием приведённой системы вычетов и ее свойствами. Основная идея заключается в том, что приведённая система вычетов - это система, в которой все числа взаимно просты с модулем и удовлетворяют определенным условиям. Основные понятия -



система вычетов, приведённая система вычетов, модуль. Особенность данной темы - она является важным инструментом для решения задач в теории чисел и алгебре.

21. Лемма о воробьях - данная тема знакомит учащихся с понятием леммы о воробьях и ее свойствами

22. Оценка + пример - данная тема знакомит учащихся с методами оценки и примерами их применения

23. Индукция - данная тема знакомит учащихся с методом математической индукции и его свойствами. Основная идея заключается в том, что индукция - это метод, который позволяет доказывать утверждения для всех натуральных чисел. Особенность данной темы - она является важным инструментом для решения задач в различных областях математики.

24. Математическая игра: В математической регате участвуют команды учащихся одной параллели. В составе каждой команды – 4 человека. Соревнование проводится в четыре или в пять туров. Каждый тур представляет собой коллективное письменное решение трех задач. Любая задача оформляется и сдается в жюри на отдельном листе. Эти листы раздаются командам перед началом каждого тура. На каждом таком листе указаны: номер тура, "ценность" задач этого тура в баллах, время, отведенное командам для решения, двойной индекс задачи и ее условие. Получив листы с заданиями, команда вписывает на каждый из листов свое название, а затем приступает к решению задач. Каждая команда имеет право сдать только по одному варианту решения каждой из задач, не подписанные работы – не проверяются.

25. Симедиана - данная тема знакомит учащихся с понятием симедианы и ее свойствами. Основная идея заключается в том, что симедиана - это линия, которая делит сторону треугольника на две части в определенном отношении.

26. Линейные и квадратичные неравенства - данная тема знакомит учащихся с понятием линейных и квадратичных неравенств и их свойствами. Основная идея заключается в том, что линейные и квадратичные неравенства - это неравенства, которые содержат линейные или квадратичные выражения. Основные понятия - линейные неравенства, квадратичные неравенства, свойства.

27. Поворотная гомотетия - данная тема знакомит учащихся с понятием поворотной гомотетии и ее свойствами. Основная идея заключается в том, что поворотная гомотетия - это геометрическое преобразование, при котором каждая точка фигуры поворачивается и увеличивается или уменьшается с сохранением ее формы.

28. Коши, Буняковский и Шварц - данная тема знакомит учащихся с неравенствами Коши, Буняковского и Шварца и их свойствами. Основная идея заключается в том, что эти неравенства позволяют оценить скалярное произведение векторов и расстояние между точками в пространстве. Основные понятия - неравенства Коши, Буняковского и Шварца, скалярное произведение, расстояние. Особенность данной темы - она является важным инструментом для решения задач в линейной алгебре и геометрии.

29. Усреднение - данная тема знакомит учащихся с методами усреднения и

примерами их применения. Основная идея заключается в том, что усреднение - это метод, который позволяет получить среднее значение функции или параметра в определенном диапазоне значений.

30. Изогональное сопряжение - данная тема знакомит учащихся с понятием изогонального сопряжения и его свойствами. Основная идея заключается в том, что изогональное сопряжение - это геометрическое преобразование, которое переводит две линии, проходящие через одну точку, в две другие линии, проходящие через эту же точку.

31. Увидеть граф - данная тема знакомит учащихся с методами анализа графов и примерами их применения. Основная идея заключается в том, что анализ графов - это метод, который позволяет выделить основные свойства графа и использовать их для решения задач

32. Окружность девяти точек и прямая Эйлера - Теорема Эйлера об окружности девяти точек гласит: основания высот, середины сторон и середины отрезков, соединяющих ортоцентр — точку пересечения высот — с вершинами треугольника, лежат на одной окружности — окружности девяти точек

33. Процессы - данная тема знакомит учащихся с понятием процессов и их свойствами. Основная идея заключается в том, что процессы - это последовательности действий, которые приводят к определенному результату.

34. Рекурренты в комбинаторике - данная тема знакомит учащихся с понятием рекуррентных соотношений и их свойствами. Основная идея заключается в том, что рекуррентные соотношения - это соотношения, которые определяют последовательность чисел через предыдущие члены этой последовательности.

35. Числа Каталана - данная тема знакомит учащихся с понятием чисел Каталана и их свойствами. Основная идея заключается в том, что числа Каталана - это последовательность натуральных чисел, которая описывает количество различных способов разбиения фигур на непересекающиеся части.

36. Математическая игра: Математический бой - соревнование двух команд в решении математических задач. Сначала команды получают условия задач и определенное время на их решение. При решении задач команда может использовать любую литературу, но не имеет права общаться по поводу решения этих задач ни с кем, кроме членов жюри. По истечении отведенного времени начинается собственно бой, когда команды рассказывают друг другу решения задач в соответствии с данными правилами.

2 год обучения (216 часов, 6 часа в неделю)

Тема 1 Разнобой: Задачи для начального ознакомления, призваны заинтересовать, показать нестандартность задач, интересные проблемы из разных разделов математики.

2. Многочлены - данная тема знакомит учащихся с понятием многочленов и их свойствами. Многочлен — это алгебраическое выражение, состоящее из переменных и коэффициентов, соединенных знаками операций. Основные понятия - многочлен, степень многочлена, корни многочлена. Особенность данной темы - она является важным инструментом для решения задач в алгебре и математическом анализе.

3. Многоугольники - данная тема знакомит учащихся с понятием многоугольников и их свойствами. Многоугольник - это геометрическая фигура, ограниченная линиями, соединяющими вершины. Основные понятия - многоугольник, периметр, площадь.
4. Гамильтоновы графы - данная тема знакомит учащихся с понятием Гамильтоновых графов и их свойствами. Гамильтонов граф - это граф, в котором можно пройти по каждому ребру ровно один раз и вернуться в исходную вершину. Основные понятия - Гамильтонов граф, цикл, графический полный цикл. Особенность данной темы - она является важным инструментом для решения задач в теории графов и комбинаторике.
5. Триангуляция - данная тема знакомит учащихся с понятием триангуляции и её свойствами. Триангуляция - это разбиение фигуры на треугольники. Основные понятия - триангуляция, выпуклая оболочка, диагонали.
6. Клеточная комбинаторика - данная тема знакомит учащихся с понятием клеточной комбинаторики и её свойствами. Клеточная комбинаторика - это метод решения задач, основанный на разбиении фигур на клетки.
7. Гармонический ряд - данная тема знакомит учащихся с понятием гармонического ряда и его свойствами. Гармонический ряд - это бесконечная сумма обратных чисел. Основные понятия - гармонический ряд, сходимость, расходимость.
8. Неравенство Йенсена - данная тема знакомит учащихся с понятием неравенства Йенсена и его свойствами. Неравенство Йенсена - это неравенство, которое связывает выпуклые функции и их средние значения. Основные понятия - неравенство Йенсена, выпуклые функции, среднее значение.
9. Аддитивная комбинаторика - данная тема знакомит учащихся с понятием аддитивной комбинаторики и её свойствами. Аддитивная комбинаторика - это раздел комбинаторики, который изучает свойства функций, определенных на множестве целых чисел. Основные понятия - аддитивная комбинаторика, аддитивные функции, сумма Мебиуса.
10. Алгебраические конструктивы - данная тема знакомит учащихся с понятием алгебраических конструктивов и их свойствами. Алгебраические конструктивы - это методы построения новых математических объектов из уже имеющихся.
11. Циклические неравенства - данная тема знакомит учащихся с понятием циклических неравенств и их свойствами. Циклические неравенства - это неравенства, которые описывают связь между несколькими переменными.
12. Четырёхугольники - данная тема знакомит учащихся с понятием четырёхугольников и их свойствами. Четырёхугольник - это геометрическая фигура, ограниченная четырьмя линиями.
13. Ортоцентр - данная тема знакомит учащихся с понятием ортоцентра и его свойствами. Ортоцентр - это точка пересечения высот треугольника. Основные понятия - ортоцентр, высоты треугольника, ортоцентрический треугольник.
14. Отношение степеней точек - данная тема знакомит учащихся с понятием отношения степеней точек и его свойствами. Отношение степеней точек - это

отношение, которое связывает расстояние от точки до окружности и длину отрезка, проведенного из этой точки к окружности

15. Полуописанная окружность - данная тема знакомит учащихся с понятием полуописанной окружности и её свойствами. Полуописанная окружность - это окружность, которая касается одной стороны треугольника и продолжает две другие стороны. Основные понятия - полуописанная окружность, радикальная ось, точка Микеля.

16. Упорядочивание - данная тема знакомит учащихся с понятием упорядочивания и его свойствами. Упорядочивание - это процесс расстановки объектов в определенном порядке. Основные понятия - упорядочивание, перестановки, сочетания.

17. Рекуррентные отношения - данная тема знакомит учащихся с понятием рекуррентных отношений и их свойствами. Рекуррентные отношения - это соотношения, которые определяют последовательность чисел через предыдущие члены этой последовательности. Особенность данной темы - она является важным инструментом для решения задач в комбинаторике и теории вероятностей.

19 Алгоритмы без обратной связи: Эта тема рассматривает последовательности операций, рассчитанных на достижение определённого конечного результата и не содержащих элементов обратной связи. Изучаются их типы, основные свойства и приемы конструирования.

20 Ориентированные графы: В данной теме обсуждаются графы, в которых каждое ребро имеет определенное направление. Изучаются их свойства, структура, классификация и применение в решении практических задач.

21 Гармонический четырехугольник: Этот раздел посвящен особому типу четырехугольника, в котором противолежащие стороны соотносятся по определённому закону. Обсуждается его связь с другими геометрическими фигурами, основные свойства и методы построения.

22 Функциональные уравнения: Тема посвящена уравнениям, выражающим зависимость целых функций между собой. Рассматриваются методы решения таких уравнений, особенности их строения и применения в различных научных областях.

23 Инвариант: В данной теме изучается концепция свойства, остающегося неизменным под действием трансформаций. Будет рассмотрен процесс выделения инвариантов и его значение в разных областях математики.

24 Инверсия: Тема посвящена геометрической операции преобразования точек, основанной на принципе обращения. Рассказывается о её приложении в геометрии и связи с другими преобразованиями.

25 Менелай, Паскаль, Брианшон: Тема включает изучение теорем Менелая, Паскаля и Брианшона, описывающих определенные свойства точек, линий и окружностей. Обсуждаются их доказательства и применение.

26 Метод касательных в неравенствах: Это тема включает введение в принципы и применение метода касательных для решения неравенств, основанное на свойствах производной функции.

27 Метод секущих Диофанта и бесконечный спуск: Рассматривается бесконечный спуск и применение метода секущих в теории чисел. Эта тема поможет освоить понятия диофантовых уравнений и методы их решения.

28 Многочлены Чебышёва: Тема посвящена многочленам Чебышёва, которые играют важную роль в приближенных вычислениях. Будет рассмотрена их теория, свойства и применение.

29 Множества и информация: Эта тема погружает в изучение связи между множествами и информацией, основываясь на принципах теории множеств и информационной теории. Обсуждаются базовые концепции и принципы, определения и операции над множествами, а также их применение для представления, обработки и передачи информации.

30 Теория Рамсея: Тема посвящена теории Рамсея, математическому направлению, изучающему условия, при которых порядок обязательно возникает из хаоса. Ученики изучат абсолютную неизбежность некоторых структур в достаточно больших системах.

31 Геометрия масс: Это тема анализирует концепцию геометрии масс, соединяющую физические понятия с геометрией. Особое внимание уделяется таким темам, как центр масс, моменты инерции и теоремы об относительных массах.

32 Про площади: В рамках данной тематики изучаются различные методы вычисления площади геометрических фигур и законы, которыми эти площади руководствуются. Обучающийся рассмотрит широкий спектр задач и формул, связанных с площадями.

33 Процессы: Этот раздел включает в себя изучение различных математических моделей процессов.

34 Линейное движение: Движение в геометрии — преобразование плоскости или пространства, не изменяющее свойства фигур (размеры, форму), например, параллельный перенос. Понятие движения в геометрии сформировалось путем абстракции реальных перемещений твердых тел. Движение евклидова пространства — геометрическое преобразование пространства, сохраняющее расстояния между точками. Движение называют собственным или несобственным в зависимости от того, сохраняет оно или меняет ориентацию. Движение есть ортогональное преобразование.

35 Постулат Бертрана: Этот раздел посвящен теореме простого числа, известной как постулат, или предположение, Бертрана. Эта тема предлагает подробное рассмотрение доказательства и практического применения постулата.

36. Математическая игра: Математический бой - соревнование двух команд в решении математических задач. Сначала команды получают условия задач и определенное время на их решение. При решении задач команда может использовать любую литературу, но не имеет права общаться по поводу решения этих задач ни с кем, кроме членов жюри. По истечении отведенного времени начинается собственно бой, когда команды рассказывают друг другу решения задач в соответствии с данными правилами.



3 год обучения (216 часов, 6 часа в неделю)

- 1 Разнобой: Это обширная тема, включающая в себя различные аспекты математики, в числе которых алгебра, геометрия, теория чисел и другие.
- 2 Асимптотика: Основа данной темы - принцип и исследование свойств функций, стремящихся к определенным значениям при стремлении аргумента к бесконечности или неким конкретным числовым пределам. Ученик получит углубленные знания об асимптотах и сможет самостоятельно исследовать функции с их использованием.
- 3 Гамильтоновы циклы и пути: Это тема ориентирована на углубленное изучение гамильтоновых циклов и путей в графах, их обнаружение и применение в различных комбинаторных проблемах и задачах на графы.
- 4 Геометрические неравенства: Ученикам предстоит подробно изучить геометрические неравенства, как моделируют различные геометрические ситуации и их использование в решении геометрических задач.
- 5 Геометрия на сфере: Эта тема позволяет провести аналогию между плоской и сферической геометрией. Будут рассмотрены основы сферической геометрии.
- 6 Теорема об изогоналях: Тема включает в себя изучение теоремы об изогоналях, связывающей три линии на плоскости, которые соответствуют друг другу по определенным правилам. Рассматриваются различные варианты доказательства этой теоремы.
- 7 Комбинаторика: Этот раздел курса охватывает основные идеи и методы комбинаторики, включающие подсчет, перестановки, комбинации и сочетания. Ученики имеют возможность практически применять эти методы для решения олимпиадных задач.
- 8 Классическая ТЧ: В рамках данной темы освещаются основы классической теоремы о целых числах. Здесь рассматриваются решения линейных Диофантовых уравнений, принципы обратной теоремы и ее применение.
- 9 Матожидание: Ученики узнают о роли и значимости математического ожидания в теории вероятностей, его свойствах и вычислении. Будут рассмотрены различные стратегии, связанные с ним.
- 10 Разнобой: Эта тема подразумевает всесторонний подход к олимпиадной математике, исключая узкую специализацию. Широкий диапазон будут затронуты темы из алгебры, геометрии, комбинаторики и т.д.
- 11 Индукция: Речь идет о методе математической индукции, используемом для доказательства многих математических утверждений. Этот метод основан на логике последовательности и позволяет принимать правдивыми выводы на основе проверенных предыдущих шагов.
- 12 Тетраэдр: прямая Эйлера, сферы и точек: Данная тема представляет собой изучение аспектов тетраэдра - одного из базовых геометрических форм. Ученики продолжают исследование геометрических свойств тетраэдра, а также изучают прямую Эйлера и различные способы представления сфер и точек.



13 Оценка + пример: Тема включает в себя изучение методов оценки в математическом рассуждении, а также их применение на примерах. Ученики узнают о различных стратегиях оценки и о том, как применять их к реальным темам и задачам.

14 Системы линейных уравнений: Этот раздел охватывает методы решения систем линейных уравнений, исследование их свойств и применений. Ученики изучат разные методы решения систем уравнений, включая графический, матричный и алгебраический методы.

15 Теорема Ван дер Вардена: В этой теме ученики познакомятся с теоремой Ван дер Вардена, важным понятием в области комбинаторной математики.

16 Раскраски графов: Ученики изучают определение и концепции раскраски графов, применяемые в комбинаторике и теории графов. Рассмотрят более тонкие аспекты, такие как хроматическое число и схемы раскраски графов.

17 Теорема Паскаля: охватывает одно из важнейших утверждений плановой геометрии - теорему Паскаля о шести точках. Здесь излагается доказательство теоремы и примеры ее применения на практике.

18 Математическая игра: под этой темой подразумевается изучение и применение концепций математики и логики при решении или создании самостоятельных математических игр.

19 Функциональные уравнения: Эта тема охватывает построение и решение функциональных уравнений, одного из ключевых элементов алгебры.

21 Многочлены Чебышёва: Данный раздел охватывает изучение уникальных свойств многочленов Чебышёва. Ученики познакомятся с их теорией, важнейшими формулами и методами применения в реальных задачах.

22 Многочлены. Производные: Ученикам предлагается подробное изучение многочленов, их структуры и свойств. Им будет разъяснено, как вычислять производные многочленов, каковы их интерпретации и варианты использования при решении математических задач.

23 Теорема Шпернера: В представленной теме изучается теорема Шпернера, которая применяется в топологии для доказательства нескольких важных утверждений. Будет рассмотрено доказательство теоремы и ее применение на практике.

24 Полувписанная окружность: Тема включает в себя содержательное описание полувписанной окружности и анализ ее свойств в контексте геометрии. В частности, будет подробно рассказано о том, как полувписанная окружность связывает различные представления о радиусах и углах геометрических фигур.

25 Точка Монжа и сфера двенадцати точек: Особое внимание уделяется определению и свойствам точки Монжа и ее важности в геометрии. Также будет описан процесс формирования и анализа сферы из 12 точек.

26 Точки Брокара: исследуется концепция точек Брокара, включая определение, свойства и методы идентификации этих точек в геометрических иллюстрациях.

27 Изогональное сопряжение. Точка Лемуана: Ученики познакомятся со свойствами и

определением изогонального сопряжения, применяемым во многих отраслях геометрии. Особое внимание уделяется изучению точки Лемуана и ее геометрической значимости.

28 Комбинаторная геометрия: Эта тема обеспечивает баланс между комбинаторикой и геометрией. Ученики изучат доступные методы и подходы, используя комбинаторные техники для решения геометрических задач.

29 Линейная комбинаторика: рассматриваются принципы применения комбинаторики в контексте линейных пространств. Будет рассмотрено использование комбинаторных методов для анализа и представления линейных структур.

30 От леммы Архимеда до теоремы Фейербаха:

Задачи, связанные с касанием окружностей, вызывали интерес во все времена. Одним из первых результатов является лемма Архимеда. Теорема Фейербаха утверждает, что окружность, описанная вокруг треугольника, касается окружностей, вписанных в треугольник и относящихся к его сторонам через радиусы. Доказательство теоремы Фейербаха использует геометрические свойства треугольника и основано на рассмотрении соответствующих радиусов окружностей.

31 Целочисленная решётка: Целочисленная решётка - это сетка или сетка координатной плоскости, построенная таким образом, что узлы сетки имеют целочисленные координаты. Целочисленная решётка играет важную роль в комбинаторике и графовой теории, так как позволяет рассмотреть различные комбинаторные структуры на сетке. Целочисленная решётка также может быть использована для решения задач, связанных с дискретной оптимизацией и алгоритмами на графах.

32 Симедиана треугольника: Симедиана треугольника - это отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны. Симедианы треугольника пересекаются в одной точке, называемой центром симедиан. Симедианы делят другие симедианы в отношении 2:1. Симедианы имеют важное геометрическое свойство - они проходят через центр масс треугольника.

33. Примеры и контрпримеры в стереометрии: Примеры в стереометрии могут быть использованы для иллюстрации различных свойств и задач, связанных с трехмерной геометрией. Контрпримеры в стереометрии могут использоваться для опровержения некорректных утверждений или доказательств.

34. Геометрический разнобой: Геометрический разнобой представляет собой набор разнообразных задач, требующих применения различных геометрических концепций и методов. Задачи в геометрическом разнобое могут включать как элементарные задачи на построение, так и более сложные задачи на доказательство.

35. Лемма Саваямы и окружности Тебо: Лемма Саваямы устанавливает связь между прямыми, проходящими через вершины треугольника и точки его ортоцентра. Лемма Саваямы утверждает, что ортоцентр треугольника лежит на оси, параллельной прямой, проходящей через вершину треугольника. Окружности Тебо — это система окружностей, таких что каждая из них проходит через вершину треугольника и касается прямых, проходящих через остальные две вершины. Окружности Тебо и лемма Саваямы связаны с геометрическими свойствами треугольника и могут использоваться для решения задач на построение и доказательство теорем, связанных с треугольником.

36. Математическая игра: Математический бой - соревнование двух команд в решении математических задач. Сначала команды получают условия задач и определенное время на их решение. При решении задач команда может использовать любую литературу, но не имеет права общаться по поводу решения этих задач ни с кем, кроме членов жюри. По истечении отведенного времени начинается собственно бой, когда команды рассказывают друг другу решения задач в соответствии с данными правилами.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
3 год обучения (216 часов, 6 часа в неделю)

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
1 год обучения

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации и/контроля* *
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная подготовка*	
1	Алгебраические конструкции	6	2	2	2	Устная сдача задач
2	Вписанная и невписанная окружности	6	2	2	2	Устная сдача задач
3	Графы	6	2	2	2	Устная сдача задач
4	Алгебраический взгляд на ТЧ	6	2	2	2	Устная сдача задач
5	Подобие	6	2	2	2	Устная сдача задач
6	комбинаторная геометрия	6	2	2	2	Устная сдача задач
7	Геометрические неравенства	6	2	2	2	Устная сдача задач
8	Жадный алгоритм	6	2	2	2	Устная сдача задач
9	Задача 255	6	2	2	2	Устная сдача задач
10	Квадратный трёхчлен	6	2	2	2	Устная сдача задач
11	Уравнения в целых	6	2	2	2	Устная

	числах					сдача задач
12	Тренировочная олимпиада	6	2	2	2	Письменная работа
13	Гомотетия	6	2	2	2	Устная сдача задач
14	Комбинаторный разбой	6	2	2	2	Устная сдача задач
15	Лемма Холла	6	2	2	2	Устная сдача задач
16	Многочлены с целыми коэффициентами	6	2	2	2	Устная сдача задач
17	Гармонический четырёхугольник	6	2	2	2	Устная сдача задач
18	Описанные окружности	6	2	2	2	Устная сдача задач
19	Задачи про площадь	6	2	2	2	Устная сдача задач
20	Приведённая Система вычетов	6	2	2	2	Устная сдача задач
21	Лемма о воробьях	6	2	2	2	Устная сдача задач
22	Оценка + пример	6	2	2	2	Устная сдача задач
23	Индукция	6	2	2	2	Устная сдача задач
24	Математическая игра	6	2	2	2	Письменная работа
25	Симедиана	6	2	2	2	Устная сдача задач
26	Линейные и квадратичные неравенства	6	2	2	2	Устная сдача задач
27	Поворотная гомотетия	6	2	2	2	Устная сдача задач



28	Коши, Буняковский и Шварц	6	2	2	2	Устная сдача задач
29	Усреднение	6	2	2	2	Устная сдача задач
30	Изогональное сопряжение	6	2	2	2	Устная сдача задач
31	Увидеть граф	6	2	2	2	Устная сдача задач
32	Окружность 9 точек и прямая Эйлера	6	2	2	2	Устная сдача задач
33	Процессы	6	2	2	2	Устная сдача задач
34	Рекурренты в комбинаторике	6	2	2	2	Устная сдача задач
35	Числа Каталана	6	2	2	2	Устная сдача задач
36	Математическая игра	6	2	2	2	Письменная работа
	Итого	216	72	72	72	

Задачи первого года обучения.

- *Навыки исследовательской и проектной деятельности, адекватное представление результатов исследования.*
- *Овладение логическими операциями и основами комбинаторики.*
- *Осознанное, произвольное и адекватное использование, создание и трансформация различных видов знаково-символических средств, схем, моделей.*
- *формирование интереса к творческому процессу;*
- *умение логически рассуждать при решении математических задач различного характера;*
- *умение применять изученные методы к решению олимпиадных задач;*

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2 год обучения

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации и/контроля*
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная подготовка*	
1	Разнобой	6	2	2	2	Устная сдача



						задач
2	Многочлены	6	2	2	2	Устная сдача задач
3	Многоугольники	6	2	2	2	Устная сдача задач
4	Гамильтоновы графы	6	2	2	2	Устная сдача задач
5	Триангуляция	6	2	2	2	Устная сдача задач
6	Клеточная комбинаторика	6	2	2	2	Устная сдача задач
7	Гармонический ряд	6	2	2	2	Устная сдача задач
8	Неравенство Йенсена	6	2	2	2	Устная сдача задач
9	Аддитивная комбинаторика	6	2	2	2	Устная сдача задач
10	Алгебраические конструктивы	6	2	2	2	Устная сдача задач
11	Циклические неравенства.	6	2	2	2	Устная сдача задач
12	Четырёхугольники	6	2	2	2	Письменная работа
13	Ортоцентр	6	2	2	2	Устная сдача задач
14	Отношение степеней точек	6	2	2	2	Устная сдача задач
15	Полуописанная окружность	6	2	2	2	Устная сдача задач
16	Упорядочивание	6	2	2	2	Устная сдача задач
17	Рекуррентные отношения	6	2	2	2	Устная сдача задач



18	Математическая игра	6	2	2	2	Устная сдача задач
19	Алгоритмы без обратной связи	6	2	2	2	Устная сдача задач
20	Ориентированные графы	6	2	2	2	Устная сдача задач
21	Гармонический четырёхугольник	6	2	2	2	Устная сдача задач
22	Функциональные уравнения.	6	2	2	2	Устная сдача задач
23	Инвариант.	6	2	2	2	Устная сдача задач
24	Инверсия.	6	2	2	2	Письменна я работа
25	Менелай, Паскаль, Брианшон	6	2	2	2	Устная сдача задач
26	Метод касательных в неравенствах	6	2	2	2	Устная сдача задач
27	Метод секущих Диофанта и бесконечный спуск	6	2	2	2	Устная сдача задач
28	Многочлены Чебышёва	6	2	2	2	Устная сдача задач
29	Множества и информация	6	2	2	2	Устная сдача задач
30	Теория Рамсея	6	2	2	2	Устная сдача задач
31	Геометрия масс	6	2	2	2	Устная сдача задач
32	Про площади	6	2	2	2	Устная сдача задач
33	Процессы	6	2	2	2	Устная сдача задач
34	Линейное движение	6	2	2	2	Устная сдача



						задач
35	Постулат Бертрана	6	2	2	2	Устная сдача задач
36	Математическая игра	6	2	2	2	Письменная работа
	Итого	216	72	72	72	

Задачи второго года обучения

- сравнение конкретно-чувственных и иных данных (с целью выделения тождеств и различия, определения общих признаков и составления классификации);
- анализ (выделение элементов и «единиц» из целого; расчленение целого на части);
- синтез (составление целого из частей, в том числе самостоятельно достраивая, восполняя недостающие компоненты);
- сериация – упорядочение объектов по выделенному основанию;
- классификация – отнесение предмета к группе на основе заданного признака;
- обобщение – генерализация и выведение общности для целого ряда или класса единичных объектов на основе выделения сущностной связи;
- подведение под понятие – распознавание объектов, выделение существенных признаков и их синтез;
- установление аналогий.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

3 год обучения

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации и/контроля*
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная подготовка*	
1	Разнобой	6	2	2	2	Устная сдача задач
2	Асимптотика	6	2	2	2	Устная сдача задач
3	Гамильтоновы циклы и пути	6	2	2	2	Устная сдача задач
4	Геометрические неравенства	6	2	2	2	Устная сдача задач
5	Геометрия на сфере	6	2	2	2	Устная сдача задач
6	Теорема об изогоналях	6	2	2	2	Устная сдача задач



7	Комбинаторика	6	2	2	2	Устная сдача задач
8	Классическая ТЧ	6	2	2	2	Устная сдача задач
9	Матожидание	6	2	2	2	Устная сдача задач
10	Разнобой	6	2	2	2	Устная сдача задач
11	Индукция	6	2	2	2	Устная сдача задач
12	Тетраэдры: прямая Эйлера, сферы и точек	6	2	2	2	Письменна я работа
13	Оценка + пример	6	2	2	2	Устная сдача задач
14	Системы линейных уравнений	6	2	2	2	Устная сдача задач
15	Теорема Ван дер Вардена	6	2	2	2	Устная сдача задач
16	Раскраски графов	6	2	2	2	Устная сдача задач
17	Теорема Паскаля	6	2	2	2	Устная сдача задач
18	Математическая игра	6	2	2	2	Устная сдача задач
19	Функциональные уравнения	6	2	2	2	Устная сдача задач
20	Разнобой	6	2	2	2	Устная сдача задач
21	Многочлены Чебышёва	6	2	2	2	Устная сдача задач
22	Многочлены. Производные.	6	2	2	2	Устная сдача задач



23	Теорема Шпернера	6	2	2	2	Устная сдача задач
24	Полувписанная окружность	6	2	2	2	Письменная работа
25	Точка Монжа и сфера двенадцати точек	6	2	2	2	Устная сдача задач
26	Точки Брокара	6	2	2	2	Устная сдача задач
27	Изогональное сопряжение. Точка Лемуана	6	2	2	2	Устная сдача задач
28	Комбинаторная геометрия	6	2	2	2	Устная сдача задач
29	Линейная комбинаторика	6	2	2	2	Устная сдача задач
30	От леммы Архимеда до теоремы Фейербаха	6	2	2	2	Устная сдача задач
31	Целочисленная решётка	6	2	2	2	Устная сдача задач
32	Симедиана треугольника	6	2	2	2	Устная сдача задач
33	Примеры и контрпримеры в стереометрии	6	2	2	2	Устная сдача задач
34	Геометрический разнобой	6	2	2	2	Устная сдача задач
35	Лемма Саваямы и окружности Тебо	6	2	2	2	Устная сдача задач
36	Математическая игра	6	2	2	2	Письменная работа
	Итого	216	72	72	72	

Задачи третьего года обучения

- повторить и систематизировать ранее изученный материал школьного курса математики;
- умения работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки

математики (словесный, символический, графический), развития способности обосновывать суждения, проводить классификацию;

- характеризовать способы решения задач;
- ориентироваться среди различных типов олимпиадных задач.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической Направленности «Олимпиадная математика»
1.	Начало учебного года	1 сентября
2.	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	5 дней
4.	Периодичность учебных занятий	2 раза в неделю
5.	Количество часов	144 часа
6.	Окончание учебного года	31 мая
7.	Период реализации программы	01.09.2023-31.05.2024 01.09.2024-31.05.2025 01.09.2025-31.05.2026

Список литературы

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 "Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области"

Литература для педагога

1. «Математика в задачах», под ред. А.А. Заславского и др., М.: МЦНМО, 2008.
2. Акоюн А.В., «Геометрия в картинках», Москва, 2017.
3. Алфутова Н.Б., Устинов А.В., «Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ», М.: МЦНМО, 2018.
4. Березин В., «Луночки Гиппократа», Квант №5, 1971.
5. Блинков А.Д., «Геометрия на клетчатой бумаге. Часть 1», Квантик №9, 2015.
6. Блинков А.Д., «Последовательности», М.: МЦНМО, 2018.



7. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А., «Комбинаторика», М.: ФИМА, МЦНМО, 2006.
8. Гиндикин С.Г., «Арифметика на клетчатой бумаге», Квант №4, 1979.
9. Гуровиц В.М., Ховрина В.В., «Графы», М.: МЦНМО, 2017.
10. Емельянов Л., Емельянова Т., «Теорема Морлея. Сто лет спустя», Математика в школе, 2004.
11. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. «Как решают нестандартные задачи», М., МЦНМО, 2014.
12. Карпов Д.В., «Теория графов», СПб.: Санкт-Петербургское отделение Мат. института им. В. А. Стеклова РАН, 2017.
13. Коробов А., «Семь решений задачи Штейнера», Квант №4, 1996.
14. Курляндчик Л., «Приближение к экстремуму», Квант №1, 1981.
15. Медников Л.Э., «Четность», М.: МЦНМО, 2009.
16. Мякишев А.Г., «Элементы геометрии треугольника», М.: МЦНМО, 2016.
17. Оре О., «Теория графов», М.: Либроком, 2009.
18. Пинтер Л., Хегедыш Й., «Упорядоченные наборы чисел и неравенства», Квант №12, 1985.
19. Погудин Г.А., «Как извлечь квадратный корень?», Квантик №4, 2012.
20. Прасолов В.В., «Задачи по алгебре, арифметике и анализу», М.: МЦНМО, 2017.
21. Прасолов В.В., «Задачи по планиметрии», М.: МЦНМО, 2019.
22. Райгородский А.М., «Системы общих представителей в комбинаторике и их приложения в геометрии», М.: МЦНМО, 2009.
23. Шевцов Д., «Важная лемма», Квант №5-6, 2012.
24. Шевцов Д.В., «От прямой Симсона до теоремы Дроз-Фарни», Квант №6, 2010.
25. Шень А., «Геометрия в задачах», М.: МЦНМО, 2017.

Электронные ресурсы:

26. www.problems.ru Крупнейшая база олимпиадных задач на русском языке.
27. www.zadachi.mcsme.ru/2012/ Информационно-поисковая система «Задачи по геометрии».
28. www.mcsme.ru Сайт МЦНМО, содержащий ссылки на многие математические ресурсы, в том числе журнал Квант