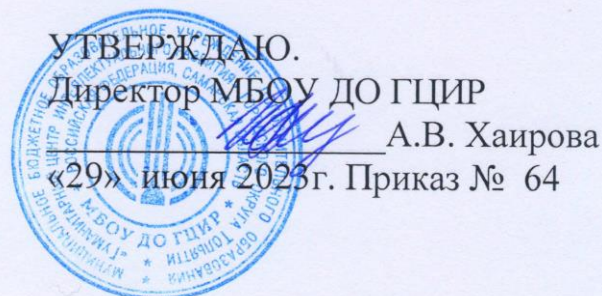


Администрация городского округа Тольятти
Департамент образования
**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Гуманитарный центр интеллектуального развития»
городского округа Тольятти**

Программа принята к реализации
решением педагогического
совета. Протокол № 5
от « 29 » июня 2023г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«НЕСТАНДАРТНАЯ МАТЕМАТИКА И
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Направленность естественнонаучная

Возраст обучающихся – 15 – 17 лет

Срок реализации – 3 года

Разработчик:

Кречина Неля Викторовна,
педагог дополнительного образования.

Методическое сопровождение:

Верижникова Милена Владимировна,
методист

Тольятти
2023

Паспорт дополнительной общеобразовательной программы

Название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Нестандартная математика и математическое моделирование»
Краткое название программы	Нестандартная математика и математическое моделирование
Изображение (логотип)	
Место реализации программы (адреса)	МБУ «Школа №23»: 445010, Самарская область, г.Тольятти, ул. Ставропольская, 19 МБУ «Школа №74»: 445000, Самарская область, г.Тольятти, ул. Ворошилова, 21
Разработчик(и) программы	Кречина Неля Викторовна, педагог дополнительного образования
Методическое сопровождение	Верижникова Милена Владимировна, методист
Краткое описание (для навигатора)	Содержание программы «Нестандартная математика и математическое моделирование» расширяет и углубляет систематический курс школьной математики и направлена на прочное и осознанное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности, а также достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения специального образования
Ключевые слова для поиска	Математическое моделирование, нестандартная математика, изучение математики
Цели и задачи (для родителей, кратко и понятно)	Обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний и умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения специального образования
Результаты освоения (для родителей)	Обучающиеся будут владеть системой математических знаний и умений, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения специального образования
Материальная база (перечислить имеющееся оборудование)	Мультимедийное проекционное оборудование, персональный компьютер с программным обеспечением программами «WolframAlpha», «1С: Математический конструктор», цифровой лаборатории Relab, цифровой

	средой «GeoGebra», табличными редакторами MicrosoftExcel
Год создания программы. Где, когда и кем утверждена программа	2004 год. Решение научно-методического совета МОУ ДО «Эрудит». Протокол № 1 от 15.09.2004 года
Тип программы по функциональному назначению	общеразвивающая
Направленность программы	естественнонаучная
Направление (вид) деятельности	математика
Форма обучения по программе	очная
Используемые образовательные технологии (перечислить кратко)	Технология обучения в сотрудничестве (обучение в малых группах). ИКТ
Уровень освоения содержания программы	продвинутый
Охват детей по возрастам	15-17 лет (9-11 класс)
Вид программы по способам организации содержания	модульная
Срок реализации программы	3 года
Взаимодействие программы с различными учреждениями и профессиональными сообществами	
Финансирование программы	Реализуется в условиях ПФДО и на бюджетной основе в рамках муниципального финансирования. За рамками муниципального финансирования – на платной основе
Итоги экспертизы программы на соответствие требованиям ПФДО	Итоговое заключение ОМЭС№11 от 01.03.2021 г.
Итоги участия программы в конкурсах	

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
Введение	4
Актуальность и педагогическая целесообразность программы	4
Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ	5
Цель и основные задачи программы.....	5
Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса	6
Основные характеристики образовательного процесса	6
Отбор и структурирование содержания, направления и этапы, формы организации образовательного процесса	7
Воспитательная деятельность в рамках программы	8
Ожидаемые результаты освоения программы.....	9
Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса	11
УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ.....	13
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	14
Первый год обучения	14
Второй год обучения	17
Третий год обучения.....	20
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	24
Кадровое обеспечение	24
Методическое обеспечение.....	24
Информационное обеспечение.....	25
Материально-техническое обеспечение.....	26
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	27
ПРИЛОЖЕНИЯ	29
Календарный учебный график программы	29

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

Дополнительная общеобразовательная программа «Нестандартная математика и математическое моделирование» естественнонаучной направленности является частью образовательной программы муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Гуманитарный центр интеллектуального развития» городского округа Тольятти и дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей, способностей и образовательных потребностей, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Содержание программы «Нестандартная математика и математическое моделирование» расширяет и углубляет систематический курс школьной математики и направлена на прочное и осознанное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности, а также достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения специального образования.

По своему функциональному назначению программа является *обобщающей*, поскольку она обеспечивает удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном совершенствовании, в организации их свободного времени.

Программа имеет естественнонаучную направленность, так как её содержание расширяет и углубляет систематический курс школьной математики и направлена на прочное и осознанное овладение обучающимися системой математических знаний и умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности, а также достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения специального образования.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Актуальность предлагаемой программы заключается в том, что она ориентирована на приоритетные направления социально-экономического и территориального развития Самарской области, определенных в Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена постановлением Правительства Самарской обл. от 12.07.2017 г. № 441), в которой поставлена задача качественного изменения структуры направленностей дополнительного образования и увеличения кружков и секций технического и естественнонаучного профиля.

Программа «Нестандартная математика и математическое моделирование» посвящена одному из методов познания — методу математического моделирования. Суть его заключается в создании модели некоторого явления с целью дальнейшего изучения полученной модели. При этом модель представляет собой «приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики». Таким образом, актуальность программы заключается в том, что учащиеся приобретают универсальный (метапредметный) навык математического моделирования – метода, который применяется при решении задач из разных областей знания.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что ее содержание отвечает возрастным возможностям и потребностям школьников. Программа помогает обучающемуся осознать степень своего интереса к математике и оценить возможности овладения предметом. Интерес и склонность к предмету всемерно подкрепляется и развивается. Для этого в программу включены занимательные задачи, сведения из истории математики, а также некоторые идеи и открытия современной математики. Для обучающихся с устойчивым интересом к математике и имеющим намерение выбрать после окончания школы связанную с математикой профессию, возрастает роль теоретических знаний, становятся значимыми такие их качества, как системность и обобщенность. В этой связи значительное место в процессе занятий с детьми уделяется решению нестандартных задач учебного, тренировочного характера с постепенным переходом к нестандартным задачам повышенной сложности. Включение в программу дополнительных вопросов преследует две взаимосвязанные цели. С одной стороны, это создание, в совокупности с

основными разделами программы, базы для удовлетворения интересов и развития математического интеллекта обучающихся, с другой – восполнение некоторых содержательных пробелов основного курса, придающее ему необходимые целостность и полноту. К тому же, программа разработана с учетом современных тенденций в образовании по принципу модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории. Каждый год обучения по программе включает три самостоятельных учебных модуля, каждый из которых нацелен на достижение конкретных результатов.

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Отличительной особенностью программы «Нестандартная математика и математическое моделирование» от других уже существующих образовательных программ является то, что обучение математическому моделированию и решению практико-ориентированных задач осуществляется средствами современных цифровых технологий – программами «WolframAlpha», «1С: Математический конструктор», цифровой лаборатории Relab, цифровой средой «GeoGebra», табличными редакторами MicrosoftExcel.

Новизна программы заключается в конвергентном подходе к обучению через связь теоретической науки математики и цифровых технологий, позволяющих визуализировать вычисления, модели и алгоритмы.

Цель и основные задачи программы

Цель программы - развитие интеллектуальной и творческой сфер личности старшеклассников посредством овладения системой математических знаний и умений моделирования.

Задачи.

Обучающие задачи:

- 1) обеспечить прочное и сознательное овладение обучающимися системой математических знаний и умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности, а также достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения специального образования.
- 2) научить понимать и решать задачи с содержанием, построенных на экономических, статистических и аналитических данных г.Тольятти и Самарской области.

Развивающие задачи:

- 3) развить у обучающихся раннее проявление высокой познавательной активности и любознательности в области математики, быстроту и точность выполнения умственных операций, устойчивость внимания и оперативной памяти, сформировать навыки логического мышления;
- 4) выработать у обучающихся выраженную установку на творческое выполнение заданий, развитость творческого мышления и воображения, владение основными компонентами умения учиться, а также высокую эффективность умственной деятельности, для чего необходимо научиться четко ограничивать умственную часть работы от ее исполнительской, манипулятивной стороны;
- 5) выработать потребность обучающихся самостоятельно строить ориентировочную основу предстоящих действий и умение осуществлять по собственной инициативе тщательный анализ поставленной задачи, точно осознавать момент понимания требований задачи, наличия или отсутствия у себя знаний для ее решения;
- 6) научить обучающихся вырабатывать предварительное выстраивание всего процесса предстоящей работы и неуклонное следование намеченным ориентирам, производить непрерывный контроль хода выполняемой работы.

Воспитательные задачи:

- 7) формировать волевою личность, умеющую преодолевать трудности, обладающую интеллектуальной честностью, способную испытать радость от обретения нового знания и оценить красоту научных конструкций;

В процессе реализации программы решаются более узкие и конкретные цели и задачи, что отражено в программах каждого модуля.

Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса

Реализация программы «Нестандартная математика и математическое моделирование» основывается на общедидактических принципах научности, последовательности, системности, связи теории с практикой, доступности.

Основные дидактические принципы организации образовательного процесса:

1. *Принцип гибкости и динамичности.* С позиций обучающегося этот принцип обеспечивает ему выбор, создание и реализацию индивидуальной траектории получения образования или приобретения навыков и умений. Данный принцип проявляется в структуризации УВП, комплектовании групп, учете стартового уровня образования, уровне требований к результатам обучения по программе, гибких временных рамках обучения.
2. *Принцип модульности.* Модуль – это целевой функциональный узел, в котором объединены учебное содержание и технология овладения им. Программа представлена в виде совокупности независимых курсов – модулей. Это позволяет перевести обучение на субъект-субъектную основу, формирует учебный материал, отвечающий индивидуальным или групповым потребностям.
3. *Принцип интерактивности.* Интерактивность отражает одну из фундаментальных характеристик процесса обучения – взаимовлияние. Она рассматривается и как оценка самих коммуникационных технологий, и как критерий качества и эффективности образовательных программ.
4. *Принцип интенсификации.* При этом под интенсификацией понимается следующее: «интенсификация – не увеличение объема передаваемой информации, ее спрессовывание, а создание дидактических и психологических условий осмысленности учения, включения в него учащегося на уровне не только интеллектуальной, но и личностной и социальной активности».

Основные характеристики образовательного процесса

Возраст обучающихся по программе - 15 – 17 лет (9-11 классы).

Условия набора детей в объединение. Принцип набора в объединение свободный. Программа не предъявляет требований к содержанию и объему стартовых знаний.

Характеристика учебных групп по возрастному принципу: в группы первого года обучения принимаются обучающиеся 15-16 лет (9 класс), в группы второго года обучения – 16-17 лет (10 класс), в группы третьего года обучения – 17-18 лет (11 класс).

Группы могут быть разновозрастными. Для учащихся, разных по возрасту, предусматривается дифференцированный подход при определении индивидуального образовательного маршрута и назначении учебных заданий в процессе обучения.

Категория детей, для которых предназначена программа: программа предоставляет возможность работы с одаренными обучающимися, интересующимися математикой, желающими научиться решать нестандартные задачи и освоить новые математические методы.

Форма обучения очная.

Срок реализации программы – 3 года.

Количество детей в группе: 12-15 человек.

Уровень освоения программы продвинутый, что предполагает, углубленное изучение содержания программы и доступ обучающегося к сложным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы.

Вид программы по способам организации содержания модульная. Каждый год обучения по программе включает три самостоятельных учебных модуля, каждый из которых нацелен на достижение конкретных результатов.

Взаимодействие данной программы с другими программами МБОУ ДО ГЦИР. Программа «Нестандартная математика и математическое моделирование» органично

продолжает и углубляет содержание дополнительных программ для школьников 11-14 лет «Математическое творчество» и «Увлекательная математика каждому», реализуемых в МБОУ ДО ГЦИР.

Примерный режим работы: один раз в неделю по 2 учебных часа. В соответствии с СП 2.4.3848-20 длительность одного учебного часа для детей школьного возраста – 40 мин.

Продолжительность образовательного процесса составляет 36 учебных недель. Начало занятий 15 сентября, завершение – 31 мая.

Объем учебных часов по программе – 216, в том числе каждый год обучения – 72 часа.

Отбор и структурирование содержания, направления и этапы, формы организации образовательного процесса

Программное содержание, методы, формы, средства обучения отбирались с учетом выше обозначенных принципов и основных направлений развития дополнительного образования, отраженных в Концепции развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р).

Содержание программы ориентировано на:

- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии;
- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития и творческого труда обучающихся;
- социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе

Обучение по годам обучения выстраивается следующим образом.

На первом году основной задачей является вовлечение детей в систематическую работу над трудным и незнакомым материалом. Для этого предполагается вооружить каждого ученика необходимыми теоретическими знаниями, а также практическими умениями самостоятельной творческой деятельности. Содержание первого года обучения включает в себя три модуля:

- Комбинаторика и инварианты.
- Принцип Дирихле и делимость.
- Уравнения и неравенства при решении геометрических задач.

Второй год обучения совпадает с переходом учащихся в старшее звено школы. На этом этапе продолжается накопление теоретических знаний, знакомство с широким кругом научных идей и открытий и применение их при решении задач. Содержание второго года обучения включает в себя три модуля:

- Функции, уравнения, неравенства.
- Преобразование алгебраических выражений.
- Индукция в геометрии.

Третий год обучения совпадает с выпускным классом средней школы. Важным вопросом становится ориентация учащихся на выбор дальнейшей профессиональной деятельности, напрямую связанной с математикой. Обобщение и систематизация накопленного школьниками материала способствует осознанному и подготовленному переходу к получению высшего образования. Содержание третьего года обучения включает в себя три модуля:

- Уравнения и неравенства
- Элементы математического анализа
- Геометрия

Программа предусматривает теоретические и практические занятия: проведение тренингов, творческих практикумов, индивидуальных консультаций, игр, а также итоговую предметную олимпиаду по математике, включает в себя групповую и индивидуальную форму работы. Широкое применение на занятиях элементов игры, соревнования, медиаресурсов, решение задач занимательного содержания способствует формированию представления о математике не как сухой и холодной науке, но как «удивительного приключения человеческой мысли».

В программе выделено несколько тем для углубленного изучения:

- Арифметика.

- Преобразования.
- Уравнения и неравенства.
- Функции и их графики.
- Многочлены.
- Геометрия.

Вместе с тем изучается ряд вопросов, связанных с классическими «кружковыми» темами, такими как принцип Дирихле, раскраски, инварианты, делимость, логика, комбинаторика, индукция, графы, решение уравнений в целых числах, решение заданий с параметрами, с модулями, с целой частью.

Занятие по теме начинается с вводной беседы, содержащей необходимый теоретический материал и несколько задач иллюстративного характера. После этого начинается самостоятельное изучение последовательности задач, подобранных с постепенно возрастающим уровнем трудности. Решение задач производится либо самостоятельно, либо в группах по 2-4 человека. Обсуждение решений осуществляется индивидуально, наиболее трудные вопросы рассматриваются коллективно.

Учебные занятия могут проводиться со всем составом объединения, по группам и подгруппам, а также индивидуально с наиболее способными детьми при подготовке к конкурсным мероприятиям или с детьми с особыми возможностями здоровья.

Воспитательная деятельность в рамках программы

Воспитательная работа с обучающимися – неотъемлемая часть программы. Обучение и воспитание представляют собой единый процесс целенаправленного формирования личности ребёнка. Образование не может сводиться исключительно к передаче знаний, оно должно выполнять и такие функции, как формирование ряда новых личностных качеств, новых ценностных ориентаций, гибкого мышления, установок на диалог и сотрудничество.

Воспитательные задачи программы реализуются в процессе педагогического общения через использование активных методов обучения. Именно они формируют волевою личность, умеющую преодолевать трудности. Технология обучения в сотрудничестве позволяет побудить детей проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Важное актуальное значение имеет и самостоятельная работа, вырабатывающая способность принимать решение и навыки самоконтроля.

В течение всех трех лет обучения планируется участие детей в досуговых, социально-значимых и творческих мероприятиях.

Примерный план воспитательных, досуговых мероприятий в объединении

<i>№</i>	<i>Название мероприятия</i>	<i>Примерные сроки</i>	<i>Цели проведения мероприятия</i>
1.	Тематическое занятие-соревнование «Математический бой»	Ноябрь (каникулы)	Формирование мотивации к умственной, интеллектуальной деятельности
2.	Участие в городской акции «Протяни руку помощи» в день памяти Николая Чудотворца	19 декабря	Приобщение к благотворительности, воспитание способности к состраданию, милосердию и деятельной помощи нуждающимся
3.	Новогодний праздник в объединении	Январь	Организация досуга
4.	Посещение секции математика городской научно-практической конференции	Февраль	Формирование мотивации к научной деятельности
5.	Праздник 23+8	Март (каникулы)	Организация досуга
6.	Участие в международной акции «Читаем детям о войне»	Май	Воспитание патриотизма, чувства гордости за подвиг народа в

	(Самарская областная детская библиотека)		Великой Отечественной войне
7.	Праздник окончания учебного года	Май	Подведение итогов года. Формирование сплоченного детского коллектива
8.	Участие в итоговом мероприятии МБОУДО ГЦИР Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре»	май	Презентация достижений объединения. Формирование сплоченного детского коллектива

Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты

Ожидаемые образовательные результаты *первого года обучения.*

В конце первого года обучения обучающиеся *будут знать и уметь:*

- иметь представление о комбинаторных задачах, применять правило произведения, находить число размещений, перестановок и сочетаний;
- знать основные понятия теории делимости, применять алгоритм Евклида;
- понимать, что такое инвариант, уметь решать задачи на применение инварианта;
- уметь применять «принцип Дирихле» при решении арифметических, алгебраических и геометрических задач;
- знать основные понятия теории графов, различать виды и классы графов и применять их при решении задач;
- иметь представление о системах счисления, осуществлять перевод из одной системы счисления в другую, уметь выполнять арифметические действия в различных системах счисления;
- знать типы и основные приемы решения уравнений и неравенств с одним и двумя неизвестными, уравнений с модулем и параметром, неравенств с модулем и параметром, систем уравнений и неравенств;
- уметь решать уравнения в натуральных, целых, рациональных числах;
- знать основные теоремы и формулы по темам: угол, треугольник, четырехугольник, окружность;
- знать и применять различные способы решения геометрических задач.

Ожидаемые образовательные результаты *второго года обучения.*

В конце второго года обучения обучающиеся *будут знать и уметь:*

- знать понятие факториала, формулы для нахождения числа размещений, перестановок и сочетаний с повторениями и без повторений, уметь применять формулу бинома Ньютона;
- уметь решать неопределенные уравнения, дробно-рациональные и иррациональные уравнения, задачи с целой частью, уметь доказывать алгебраические тождества и неравенства разными методами;
- знать свойства линейной, квадратичной, кубической, дробно-рациональной, иррациональных, тригонометрических и обратных тригонометрических функций, уметь строить графики линейной и квадратичной функций с модулем, уметь решать квадратные уравнения и неравенства с параметром, исследовать функции с помощью производной;
- знать следующие понятия: многочлен n -ой степени, нули многочлена, разложение многочлена на множители, делимость многочленов, применять алгоритм Евклида и теорему Безу при решении задач;
- иметь представление о дедукции и индукции, полной и неполной индукции, знать метод математической индукции, применять метод математической индукции в задачах на суммирование, для доказательства тождеств и неравенств, изучения свойств числовых последовательностей;

- применять теоремы синусов и косинусов при решении задач, знать следующие методы решения задач: метод подобия, метод центральной и осевой симметрии, координатный метод, векторный метод;
- применять равенство и равносоставленность многоугольников и многогранников при решении задач, знать основные теоремы и формулы по темам: куб, параллелепипед, тетраэдр, уметь использовать параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в задачах, уметь решать геометрические неравенства.

Ожидаемые образовательные результаты *третьего года обучения*.

В конце третьего года обучения обучающиеся *будут знать и уметь*:

- проводить тождественные преобразования иррациональных, степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических выражений;
- решать иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, решать комбинированные уравнения и неравенства, системы уравнений, доказывать неравенства;
- применять аппарат математического анализа к решению задач;
- решать сложные текстовые задачи с помощью уравнений и неравенств;
- применять основные методы геометрии (проектирования, преобразований, векторный, координатный) к решению геометрических задач, решать геометрические задачи на экстремумы, задачи на комбинацию многогранников и тел вращения, вычислять площади поверхностей и объемы геометрических тел.

Ожидаемые предметные результаты освоения каждого учебного модуля описаны в их пояснительных записках.

2. Метапредметные результаты

К окончанию программы обучающиеся *будут*:

- самостоятельно ставить лично необходимые учебные и жизненные задачи; использовать уже изученный материал для работы над проблемными ситуациями;
- самостоятельно обнаруживать, формулировать учебную проблему в групповой и индивидуальной деятельности;
- самостоятельно действовать по составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя подобранные средства (в том числе и Интернет);
- анализировать потребность окружающих в планируемых результатах деятельности; уметь выделять главное и второстепенное в ситуациях, требующих решения;
- самостоятельно оценивать степень успешности своей образовательной деятельности;
- ориентироваться в своей системе знаний и определять, какие дополнительные знания необходимо приобрести;
- самостоятельно отбирать, сопоставлять и проверять информацию, полученную из различных источников для решения задач (проблем) и создавать базы данных;
- самостоятельно перерабатывать (анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать) полученную информацию для создания текста, преобразовывать его из одного вида в другой и представлять в оптимальной форме в зависимости от адресата;
- доводить свою позицию до других, владея приемами монологической и диалогической речи (при необходимости корректно убеждать других в правоте своей позиции), критично анализировать свою позицию, признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его.

3. Личностные результаты

По окончании обучения по программе обучающийся *будет*:

- демонстрировать интерес к занятиям и устойчивый интерес к математике, осознание важности математики как прикладной науки;
- готов к осуществлению выбора профиля своей будущей профессии, в той или иной степени связанной с математикой;

- демонстрировать самостоятельность, готовность к выполнению сложных, проблемных задач, которыми так богата повседневная жизнь.

Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса

Педагогический мониторинг освоения программы включает следующие этапы.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях с целью выявления стартового образовательного уровня развития детей в форме тестирования. Результаты диагностики служат для разработки индивидуально-дифференцированный подхода при назначении учебных заданий в течение учебного года.

Оперативный контроль осуществляется на каждом учебном занятии с целью отслеживания освоения текущего программного материала, коррекции техники исполнения.

Промежуточный контроль проводится по завершению модуля в форме математической викторины.

Итоговый контроль выполняется по результатам каждого года обучения в форме итоговой математической игры «Математическая регата».

Результаты педагогического мониторинга образовательных результатов группы заносятся педагогом в «Дневник педагогических наблюдений и фиксации результатов диагностики».

В конце учебного года педагог обобщает результаты всех диагностических процедур и определяет уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения ребенком образовательных результатов по программе - низкий (Н), средний (С), высокий (В).

Критерии определения уровня результатов образовательной деятельности обучающегося:

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим параметрам и критериям.

Высокий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел на 100-80% предметными умениями, навыками и метапредметными учебными действиями, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; самостоятельно выполняет практические задания с элементами творчества;
- По показателю творческой активности: обучающийся проявляет ярко выраженный интерес к творческой деятельности, к достижению наилучшего результата, коммуникабелен, активен, склонен к самоанализу, генерирует идеи, является участником и призером конкурсных мероприятий городского и выше уровня.

Средний уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 79-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- По показателю практической подготовки: у обучающегося объём усвоенных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий составляет 79-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- По показателю творческой активности: обучающийся имеет устойчивый интерес к творческой деятельности, стремится к выполнению заданий педагога, к достижению результата в обучении, инициативен, является участником конкурсного мероприятия учрежденческого уровня.

Низкий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины;

- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50%, предусмотренных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания с помощью педагога;
- По показателю творческой активности: обучающийся пассивен, безынициативен, со сниженной мотивацией, нет стремления к совершенствованию в выбранной сфере деятельности, не может работать самостоятельно, отказывается участвовать в конкурсных мероприятиях.

Подведение итогов реализации программы

В соответствии с календарным учебным графиком в конце учебного года проводится:

- промежуточная аттестация обучающихся (оценка качества освоения программы по итогам учебного года) для групп первого, второго года обучения в форме математической игры «Математическая регата»;
- итоговая аттестация (оценка качества освоения программы обучающимися за весь период обучения по программе) для групп третьего года обучения в форме математической игры «Математическая регата».

Презентация достижений детей в конце учебного года осуществляется на итоговом празднике окончания учебного года в объединении и на учрежденческом итоговом мероприятии МБОУ ДО ГЦИР Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре».

Сведения о проведении и результатах промежуточной и итоговой аттестации обучающихся фиксируются педагогом в электронном журнале в АСУ РСО, где впоследствии формируется отчет об уровне освоения программы каждой группой.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

№	Год обучения и название модуля	Количество часов		
		теория	практика	Всего
	Первый год обучения			
1.	Модуль «Комбинаторика и инварианты»	4	20	24
2.	Модуль «Принцип Дирихле и делимость»	6	18	24
3.	Модуль «Уравнения и неравенства при решении геометрических задач»	4	20	24
	Итого часов первый год обучения:	14	58	72
	Второй год обучения			
1.	Модуль «Функции, уравнения, неравенства»	6	18	24
2.	Модуль «Преобразование алгебраических выражений»	6	18	24
3.	Модуль «Индукция в геометрии»	4	20	24
	Итого часов второй год обучения:	16	56	72
	Третий год обучения			
1.	Модуль «Уравнения и неравенства»	4	20	24
2.	Модуль «Элементы математического анализа»	6	18	24
3.	Модуль «Геометрия»	4	20	24
	Итого часов третий год обучения:	14	58	72
	ВСЕГО ПО ПРОГРАММЕ:	44	172	216

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Первый год обучения

МОДУЛЬ 1. «КОМБИНАТОРИКА И ИНВАРИАНТЫ»

Цель модуля – изучение комбинаторной части теории вероятностей и статистики.

Задачи модуля:

- 1) научить организации вычислений;
- 2) научить логично мыслить и анализировать знания формул;
- 3) сформировать умение решать задачи методами инварианта.

Ожидаемые предметные результаты реализации модуля

В результате обучения по данному модулю обучающиеся

будут знать:

- основные формулы перестановки, размещения, сочетания;
- понятие инварианта.

будут уметь:

- распознавать комбинаторные задачи по типу: решаемых с помощью расстановок, с помощью размещений и с помощью сочетаний;
- применять формулы при решении типовых задач;
- уметь применять рассмотренный материал для решения задач.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Комбинаторика	2	10	12
2	Инварианты	2	10	12
	Итого по модулю:	4	20	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Комбинаторика.

Теория. Комбинаторика.

Практика. Презентация программы первого года обучения. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения на занятиях. Планирование работы на год. Выбор вариантов. Перестановки. Сочетания. Размещения. Решение задач.

Входная диагностика. Анкета «В мире цифр».

Тема 2. Инварианты.

Теория. Четность. Понятие инварианта.

Практика. Числовые инварианты. Решение задач. Практикум «Раскраски. Принцип крайнего».

Подведение итогов модуля. Викторина «Третий лишний».

МОДУЛЬ 2. «ПРИНЦИП ДИРИХЛЕ И ДЕЛИМОСТЬ»

Цель модуля – расширение и углубление знаний обучающихся по математике.

Задачи модуля:

- 1) изучить признаки делимости натуральных чисел;
- 2) сформировать умение применять принцип Дирихле к решению задач;
- 3) познакомить с понятием графа, способами задания графов, научиться применять графы при решении задач;
- 4) усвоить, углубить и расширить знания систем счисления.

Ожидаемые предметные результаты реализации модуля

В результате обучения по данному модулю обучающиеся
будут знать:

- понятие сравнения и их основные свойства; основные свойства делимости и остатков;
- основы теории графов;
- понятия «система счисления», правила перевода из одной системы счисления в другую;
- правила выполнения арифметических операций в позиционных системах счисления.

будут уметь:

- применять признаки делимости чисел в задачах;
- переводить числа между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления;
- переводить числа из любой системы счисления в десятичную и обратно;
- выполнять арифметические операции в различных системах счисления;
- применять рассмотренный материал для решения задач;
- уметь применять знания в смежных с математикой областях деятельности.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Делимость и остатки	2	4	6
2	Принцип Дирихле	0	6	8
3	Графы	2	4	6
4	Системы счисления	2	4	6
Итого по модулю:		6	18	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Делимость и остатки.

Теория. Простые и составные числа. Делимость чисел. НОК И НОД. Решение задач.

Практика. Алгоритм Евклида. Сравнение чисел. Комбинаторная арифметика. Решение задач. Практикум «Множества и их свойства». Признаки делимости чисел в задачах. Решение задач.

Тема 2. Принцип Дирихле.

Теория. Принцип Дирихле в простейшей и обобщенной формулировках. Использование принципа Дирихле в арифметике, алгебре и геометрии.

Практика. Практикум «Принцип Дирихле».

Тема 3. Графы.

Теория. Понятие графа. Степени вершин.

Практика. Число ребер графа. Связные графы. Циклы. Решение задач. Эйлеровы графы. Деревья. Плоские графы. Полные графы. Ориентированные графы. Решение задач.

Тема 4. Системы счисления.

Теория. Понятие системы счисления. Перевод из одной системы счисления в другую.

Практика. Практикум «Таблицы сложения и умножения в различных системах счисления. Двоичная система счисления». Решение задач. Семинар «Системы счисления».

Подведение итогов модуля. Математическая викторина «Математические парадоксы».

МОДУЛЬ 3. «УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА ПРИ РЕШЕНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ»

Цель модуля – развитие умений применять математические знания при решении нестандартных геометрических задач.

Задачи модуля:

- 1) формировать навыки решения уравнений и неравенств различных видов по алгоритму;
- 2) научиться подбирать наиболее эффективные методы и способы решения нестандартных задач;
- 3) решать задачи различных уровней сложности.

Ожидаемые предметные результаты реализации модуля

В результате обучения по данному модулю обучающиеся

будут знать:

- понятие уравнения и неравенства с одной и двумя переменными;
- способы решений уравнений и неравенств с модулем;
- способы решений уравнений и неравенств с параметром;
- о дробных рациональных уравнениях, об освобождении от знаменателя при решении уравнений;
- понятия: прямоугольный треугольник, и его свойства, равнобедренный и его свойства, равносторонний треугольники, площадь прямоугольника;

будут уметь:

- распознавать виды уравнений и неравенств;
- применять алгоритмы решения уравнений и неравенств;
- решать текстовые теоретические задачи с выбором правильного ответа, задачи по готовым чертежам, текстовые задачи с использованием нескольких теорем.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Уравнения и неравенства	2	8	10
2	Решение геометрических задач	2	10	12
3	Итоговые занятия. Подведение итогов учебного года	0	2	2
Итого по модулю:		4	20	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Уравнения и неравенства.

Теория. Уравнения и неравенства с одним и двумя неизвестными. Уравнения с модулем. Решение уравнений. Практикумы «Уравнения с параметром», «Неравенства с модулем», «Неравенства с параметром». Системы уравнений и неравенств. Решение уравнений в натуральных целых, рациональных числах. Практикум «Диофантовы уравнения. Геометрические неравенства».

Тема 2. Решение геометрических задач.

Теория. Замечательные точки и линии в треугольнике. Прямоугольный треугольник и теорема Пифагора.

Практика. Правильный треугольник в задачах. Математическая викторина. Угол и окружность. Треугольник и круг. Математическая карусель. Соотношения в прямоугольном треугольнике. Прямоугольный треугольник и круг. Четырехугольник и окружность. Площади геометрических фигур. Свойства биссектрис треугольника. Свойства медиан и средней линии треугольника. Теорема Вариньона. Теорема Фалеса в задачах. Координатный метод решения геометрических задач. Теоремы Чевы и Менелая в задачах.

Подведение итогов модуля. Викторина «Геометрия везде».

Тема 3. Итоговые занятия. Подведение итогов учебного года.

Теория. Возможности дальнейшего обучения по программе.

Практика. Участие в итоговом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре». Коллективное обсуждение итогов года. Анализ итогов математической регаты. Праздник окончания учебного года. Награждение наиболее активных обучающихся.

Промежуточная аттестация. Итоговая математическая игра «Математическая регата».

Второй год обучения

МОДУЛЬ 1. «ФУНКЦИИ, УРАВНЕНИЯ, НЕРАВЕНСТВА»

Цель модуля – формирование умений применять функциональные методы решения задач.

Задачи модуля:

- 1) изучить методы решения уравнений и неравенств;
- 2) сформировать умение распознавать функции;
- 3) научить использовать свойства функций при решении задач.

Ожидаемые предметные результаты реализации модуля

В результате обучения по данному модулю обучающиеся **будут знать:**

- методы решения уравнений и неравенств;
- как решаются квадратные уравнения и неравенства с параметром графически.

будут уметь:

- определять тип задания, знать особенности методики его решения, используя при решении рациональные способы;
- проводить преобразования сложных функций и строить их графики;
- решать геометрическим и векторным методом уравнения и неравенства;
- определять по записи линейную и квадратичную функцию;
- строить графики квадратичной функции, уметь по графику определять формулу.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Уравнения и неравенства	4	8	12
2	Функции, их свойства и графики	2	10	12
	Итого по модулю:	6	18	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Уравнения и неравенства.

Теория. Диофантовы уравнения.

Практика. Задачи с целой частью. Доказательство алгебраических тождеств и неравенств. Геометрическое решение алгебраических уравнений и неравенств и их систем. Векторный метод доказательства тождеств, неравенств и решения уравнений. Дробно-рациональные и иррациональные уравнения. Нестандартные приемы при решении дробно-рациональных уравнений. Работа с контрольно-измерительными материалами.

Входная диагностика. Тестирование.

Тема 2. Функции, их свойства и графики.

Теория. Линейная и квадратичная функции.

Практика. График. Нули функций. Графики линейной и квадратичной функций с модулем. Графическое решение квадратных уравнений и неравенства с параметром. Наибольшее и

наименьшее значения квадратичной функции в задачах. Свойства квадратичной функции в задачах. Наибольшее и наименьшее значения функции в задачах. Соревнование «Математический бой». Кубическая функция. Дробно-рациональные и иррациональные функции. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Исследование функции с помощью производной. Применение исследования функций с помощью производной при решении уравнений и неравенств. Работа с контрольно-измерительными материалами.

Подведение итогов модуля. Математическая викторина «Функции. Уравнения. Неравенства».

МОДУЛЬ 2. «ПРЕОБРАЗОВАНИЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ»

Цель модуля – развитие вычислительных и формально-оперативных алгебраических умений.

Задачи модуля:

- 1) изучить формулы для вычисления числа перестановок, сочетаний, расстановок;
- 2) научить применять эти правила для решения комбинаторных задач;
- 3) систематизировать и обобщить сведения о преобразованиях алгебраических выражений.

Ожидаемые предметные результаты реализации модуля

В результате обучения по данному модулю обучающиеся **будут знать:**

- основные формулы перестановки, размещения, сочетания;
- основные понятия, связанные с преобразованием алгебраических выражений.

будут уметь:

- распознавать комбинаторные задачи по типу: решаемых с помощью расстановок, с помощью размещений и с помощью сочетаний;
- применять формулы при решении типовых задач;
- применять признаки делимости; раскладывать на множители, выполнять действия над степенями с рациональными показателями;
- уметь применять рассмотренный материал для решения задач.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Комбинаторика и бином Ньютона	2	6	8
2	Многочлены	2	6	8
3	Преобразование алгебраических выражений	2	6	8
	Итого по модулю:	6	18	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Комбинаторика и бином Ньютона.

Теория. Перестановки.

Практика. Понятие факториала. Формула для вычисления числа перестановок. Сочетания. Формула для вычисления числа сочетаний. Перестановки, сочетания и размещения. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона. Формулы суммы и разности выражений в n -ой степени. Работа с контрольно-измерительными материалами.

Тема 2. Многочлены.

Теория. Многочлены n -ой степени. Нули многочлена.

Практика. Разложение на множители. Делимость многочленов. Применение делимости многочленов при решении неравенств и уравнений. Применение делимости многочленов при решении неравенств и уравнений. Алгоритм Евклида и теорема Безу. Тожественные

преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств и неравенств. Работа с контрольно-измерительными материалами.

Подведение итогов раздела: мини-олимпиада.

Тема 3. Преобразование алгебраических выражений.

Теория. Рациональные и иррациональные числа.

Практика. Степени и корни. Признаки делимости. Применение признаков делимости при решении задач. Одночлены и многочлены. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочлена на множители. Работа с контрольно-измерительными материалами. Деление многочлена на многочлен. Действия над степенями с рациональными показателями. Простые и сложные проценты. Игра-имитация «Простые и сложные проценты в задачах с экономическим содержанием». Сложные проценты в задачах с экономическим содержанием. Работа с контрольно-измерительными материалами.

Подведение итогов модуля. Викторина «Математическая эстафета».

МОДУЛЬ 3. «ИНДУКЦИЯ В ГЕОМЕТРИИ»

Цель модуля – изучение метода математической индукции.

Задачи модуля:

- 1) совершенствовать знания, умения и навыки учащихся при решении геометрических задач;
- 2) рассмотреть понятия полной и неполной индукции;
- 3) сформировать умение применения метода математической индукции для решения задач.

Ожидаемые предметные результаты реализации модуля

В результате обучения по данному модулю обучающиеся

будут знать:

- теоремы синусов и косинусов; координатный и векторный метод при решении задач;
- основные свойства геометрических фигур.

будут уметь:

- применять метод математической индукции в задачах на суммирование и для доказательства тождеств, к доказательствам неравенств, к задачам на делимость, для изучения свойств числовых последовательностей.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Методы решения геометрических задач	2	12	14
2	Метод математической индукции	2	6	8
3	Итоговые занятия. Подведение итогов учебного года	0	2	2
	Итого по модулю:	4	20	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Методы решения геометрических задач.

Теория. Теоремы синусов и косинусов в задачах.

Практика. Треугольник и окружность. Координатный метод решения задач.

Четырехугольник и круг. Подобие фигур в задачах. Вращение плоскости в задачах. Метод центральной и осевой симметрии при решении задач.

Векторный метод решения геометрических задач. Равновеликость. Равносоставленность.

Куб, параллелепипед, тетраэдр в задачах. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Геометрические неравенства. Работа с контрольно-измерительными материалами.

Тема 2. Метод математической индукции.

Теория. Дедукция и индукция. Полная и неполная индукция.

Практика. Метод математической индукции. Применение метода математической индукции в задачах на суммирование, для доказательства тождеств и неравенств. Применение метода математической индукции для изучения свойств числовых последовательностей. Индукция в геометрии.

Подведение итогов модуля. Математическая викторина «Метод».

Тема 3. Итоговые занятия. Подведение итогов учебного года.

Теория. Возможности дальнейшего обучения по программе.

Практика. Участие в итоговом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре». Анализ итогов математической регаты. Коллективное обсуждение итогов года. Праздник окончания учебного года. Награждение наиболее активных обучающихся.

Промежуточная аттестация. Итоговая математическая игра «Математическая регата».

Третий год обучения

МОДУЛЬ 1. «УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА»

Цель модуля – формирование общего представления о способах решения алгебраических и тригонометрических уравнений и неравенств.

Задачи модуля:

- 1) научить решать линейные, квадратные, иррациональные уравнения и неравенства;
- 2) систематизировать и обобщить сведения о решении алгебраических уравнений и неравенств;
- 3) сформировать умения решать тригонометрические уравнения.

Ожидаемые предметные результаты реализации модуля

В результате обучения по данному модулю обучающиеся

будут знать:

- определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса любого угла;
- способы выбора метода решения уравнений и неравенств;
- отличия тригонометрических и алгебраических уравнений и неравенств.

будут уметь:

- решать уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств, содержащие знак модуля;
- решать уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств с параметром;
- решать алгебраические уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств.
- решать тригонометрические уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Алгебраические уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств	2	10	12
2	Тригонометрические уравнения и неравенства	2	10	12
Итого по модулю:		4	20	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Алгебраические уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств.

Теория. Линейные неравенства и уравнения.

Практика. Квадратные уравнения и неравенства. Теорема Виета. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Иррациональные уравнения и неравенства. Системы уравнений. Уравнения высших степеней. Уравнения с параметром. Использование монотонности функций при решении уравнений.

Входная диагностика. Тестирование.

Тема 2. Тригонометрические уравнения и неравенства.

Теория. Тригонометрические уравнения. Методы решения уравнений.

Практика. Тригонометрические уравнения. Методы решения уравнений. Решение заданий. Отбор корней в тригонометрических уравнениях. Системы тригонометрических уравнений. Уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции. Решение заданий. Решение тригонометрических неравенств. Доказательство тождеств. Решение заданий. Самостоятельная работа.

Подведение итогов модуля. Математическая викторина «Уравнения и неравенства».

МОДУЛЬ 2. «ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

Цель модуля – формирование навыков вычисления производных, тождественных преобразований показательных и логарифмических выражений.

Задачи модуля:

- 1) закрепить знание таблицы производных, формировать знание о правилах дифференцирования;
- 2) выработать умение и навыки решения текстовых задач;
- 3) научить решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Ожидаемые предметные результаты реализации модуля

В результате обучения по данному модулю обучающиеся

будут знать:

- правила вычисления производных; формулы для производных степенной функции, тригонометрических функций, формулу для производной сложной функции; формулы для производных показательной и логарифмической функций.
- определение показательной и логарифмической функции и их основные свойства;

будут уметь:

- решать текстовые задачи на движение по реке; проценты, работу, смеси и сплавы;
- применять производную при решении задач с параметрами;
- решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Элементы математического анализа	2	6	8
2	Текстовые задачи	2	6	8
3	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	2	6	8
	Итого по модулю:	6	18	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Элементы математического анализа.

Теория. Производная элементарных функций.

Практика. Решение заданий. Работа над ошибками. Правила дифференцирования. Вторая производная. Решение заданий. Касательная к графику функции. Решение заданий. Исследования и построения графиков функций с помощью производных. Исследования и

построения графиков функций с помощью производных. Решение заданий. Самостоятельная работа.

Тема 2. Текстовые задачи.

Теория. Задачи на движение.

Практика. Задачи на движение по реке. Задачи на движение по кругу. Задачи на движение протяжённых тел. Задачи на движение. Задачи на смеси и сплавы. Задачи на работу. Задачи на прогрессии. Задачи с экономическим содержанием. Задачи на числа. Решение задач. Самостоятельная работа. Работа над ошибками.

Тема 3. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Теория. Показательная логарифмическая функции.

Практика. Свойства логарифмов. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства с модулем. Уравнения и неравенства с параметром. Использование экстремальных свойств функций при решении уравнений. Тождественные преобразования логарифмических и показательных выражений. Тождественные преобразования логарифмических и показательных выражений. Самостоятельная работа.

Подведение итогов модуля. Математическая викторина «Математический анализ».

МОДУЛЬ 3. «ГЕОМЕТРИЯ»

Цель модуля – формирование умений в решении геометрических задач на экстремумы.

Задачи модуля:

- 1) расширить, углубить и развить умение у учащихся применять алгебраический аппарат при решении геометрических задач;
- 2) научить использовать векторный и координатный метод при решении задач;
- 3) формировать умение использовать метод подобия при решении задач.

Ожидаемые предметные результаты реализации модуля

В результате обучения по данному модулю обучающиеся

будут знать:

- что такое осевая и центральная симметрия;
- формулы вычисления площадей поверхностей и объемов геометрических тел.

будут уметь:

- использовать векторы для решения задач;
- использовать метод подобия, центральную и осевую симметрии при решении заданий.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Геометрические задачи на экстремумы.	2	12	14
2	Занимаемся с любознателькой	2	6	8
3	Итоговые занятия. Подведение итогов учебного года	0	2	2
	Итого по модулю:	4	20	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Геометрические задачи на экстремумы.

Теория. Геометрические задачи на экстремумы.

Практика. Разбор задач. Работа над ошибками. Геометрические задачи на экстремумы. Координатный метод решения задач. Решение заданий на нахождение расстояния от данной точки до плоскости. Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью.

Решение задач на нахождение угла между двумя плоскостями. Центральная и осевая симметрия как аппарат решения задач. Метод подобия при решении задач. Решение задач. Сфера, шар и многогранники. Решение задач. Площади поверхностей и объемы геометрических тел. Площади поверхностей и объемы геометрических тел.

Тема 2. Векторное решение геометрических и алгебраических задач..

Теория. Векторное решение геометрических и алгебраических задач.

Практика. Разбор заданий. Решение заданий. Решение задач повышенной сложности. Решение нестандартных задач. Составление собственных нестандартных задач и их решение.

Подведение итогов модуля. Математическая викторина «Геометрические задачи».

Тема 3. Итоговые занятия. Подведение итогов учебного года.

Теория. Возможности дальнейшего обучения по математике.

Практика. Участие в итоговом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре». Итоговая математическая игра. Анализ итогов «Математической регаты». Коллективное обсуждение итогов года. Праздник окончания учебного года. Награждение наиболее активных обучающихся.

Итоговая аттестация. Итоговая математическая игра «Математическая регата».

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Педагог, реализующий данную программу, должен иметь высшее педагогическое образование по специальности «математика» и владеть:

- 1) знаниями базовых основ психологии (возрастные особенности и интересы обучающихся, психофизические подходы работы с обучающимися данного возраста, условия формирования психологического здоровья обучающихся);
- 2) развитыми коммуникативными навыками (создавать обстановку открытого общения, привлекать обучающихся к конструктивному диалогу, обеспечивать психологическую и эмоциональную комфортность общения);
- 3) навыками организации и проведения деятельностных форм работы;
- 4) навыками работы в программах «WolframAlpha», «1С: Математический конструктор», цифровой лаборатории Relab, цифровой средой «GeoGebra», табличными редакторами MicrosoftExcel.

Методическое обеспечение

1. Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

№	Педагогические технологии	Как применяется в программе
1	Технология обучения в сотрудничестве (обучение в малых группах)	Обучение в малых группах. Доклад малых групп. Выполнение практической работы по выбранной теме
2	Информационные технологии: использование программных средств и компьютеров для работы с информацией	Поиск, сбор и систематизация текстовой информации и изображений с использованием Интернет. Создание каталогов в виде компьютерной презентации в программе Microsoft PowerPoint; Работа в программах «WolframAlpha», «1С: Математический конструктор», цифровой лаборатории Relab, в цифровой среде «GeoGebra», с табличными редакторами MicrosoftExcel
3	Здоровьесберегающие технологии	Смена деятельности на занятии, динамические паузы

Для создания и поддержания высокого уровня познавательного интереса и активности детей предполагается использование личностно-ориентированного обучения, а индивидуализация обучения осуществляется со стороны самого ребенка, который сам осуществляет выбор интересного для себя вида деятельности. Введение в программу курсов, различных по содержанию, интенсивности и способам подачи нового материала, способствует развитию индивидуальных способностей и удовлетворению творческих запросов учащихся. При таком подходе меняется функция педагога: он становится не только источником знаний, а организатором и координатором личностного роста ребенка.

Для реализации содержания образовательного и воспитательного процесса предполагается использование личностно-ориентированных технологий обучения:

- технология полного усвоения знаний (Дж. Кэрролл, Б. Блум, М.В. Кларин)
- технология коллективного взаимообучения (А. Г. Ривин)
- технология укрупнения дидактических единиц (П. М. Эрдниева)

На занятиях предполагается использование разнообразных форм организации обучения:

- лекция (направлена на развитие творческой мыслительной деятельности обучающихся);
- семинар (формирует аналитическое мышление, развивает навыки публичных выступлений);
- дискуссия (развивает навыки критического суждения и отстаивания своей точки зрения);
- игровая форма (способствует приобретению опыта взаимодействия, принятию решений и ответственности);
- соревнование (развивает психологическую устойчивость в условиях стресса, мобилизацию мысли)

2. Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы «Нестандартная математика» сформирован учебно-методический комплекс, который имеет следующие разделы и включает следующие материалы:

1) Методические материалы для педагога:

- 1.1. Комплексы оздоровительно-профилактических упражнений, предотвращающих и снижающих утомление обучающихся (для старшего школьного возраста).
- 1.2. Инструкции по охране труда и технике безопасности.
- 1.3. Сценарии мероприятий: «Математическая регата», Игра-имитация «Простые и сложные проценты в задачах с экономическим содержанием»
- 1.4. Сценарии викторин: «Третий лишний», «Математические парадоксы», «Геометрия везде», «Функции. Уравнения. Неравенства», «Математическая эстафета», «Метод», «Уравнения и неравенства», «Математический анализ».
- 1.5. Дневник педагогических наблюдений для фиксации результатов диагностики.
- 1.5. Положение о проведении итогового мероприятия МБОУ ДО ГЦИР Фестиваля интеллекта творчества «Мы в Центре».
- 1.6. Положения, приказы, информационные письма о проведении мероприятий различного уровня по профилю объединения.

2) Дидактические материалы для обучающихся:

- 2.1. Наглядное пособие «Таблица «Мер и весов»,
- 2.2. Наглядное пособие «Таблица «Правила арифметики»,
- 2.3. Наглядное пособие «Таблица Пифагора»,
- 2.4. Наглядное пособие «Таблица «Квадрат числа».

Информационное обеспечение

1. Литература для обучающихся:

1. Аксенов, М.Д. Энциклопедия для детей. Том 11. Математика. / М.Д. Аксенов. — М. : Аванта+, 2012. — 688 с.
2. Крачковский, С.С. Дивергентные задачи по математике и их визуальные образы. Учебно-методическое пособие. / С.С. Крачковский. — М. : Прометей, 2016. — 166 с.
3. Литвак, Н.С. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. / Н.С. Литвак, А.М. Райгородский. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 192 с.
4. Савельев, В.А. Статистика и коттики. / В.А. Савельев. — М. : АСТ, 2018. — 192 с.
5. Совертков, П.К. Занимательное компьютерное моделирование в элементарной математике. Учебное пособие. / П.К. Совертков. — М. : Гелиос АРВ, 2014. — 384 с.
6. Титов, К.А. Компьютерная математика. Учебное пособие. / К.А. Титов. — М. : Риор, 2016. — 261 с.

2. Литература для педагога:

1. Азевич, А.И. Двадцать уроков гармонии. Гуманитарно-математический курс. — М. : Школа — Пресс, 1998. — 160с.
2. Алешина, Т.Н. Урок математики: применение дидактических материалов с профессиональной направленностью. — М. : Высшая школа, 1991. — 64с.

3. Ахмадиев, Ф.Г. Решение прикладных задач с помощью табличного процессора Excel. / Ф.Г. Ахмадиев, Р.Ф. Гиззятов, Ф.Г. Габбасов – Казань: КГАСУ, 2014. – 42 с.
4. Бродский, И.Л. Сборник тестовых задач по математике для профильных классов. 7–11 классы/ И.Л. Бродский, А.М. Видус; Под.ред. И.Л. Бродского. — М.: АРКТИ, 2004. — 140с.
5. Васильев, А.Н. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб: Лань, 2014. – 608 с.
6. Волошинов, А.В. Математика и искусство. / А.В. Волошинов. — М: Просвещение, 2010. — 399 с.
7. Ефимова, И.Ю. Компьютерное моделирование: сб. практ. работ/ И.Ю. Ефимова, Т.Н. Варфоломеева; 2-е изд., стер. – М. : Флинта, 2014. – 67 с.
8. Конасова, Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей. ФГОС. / Н.Ю. Конасова. - Волгоград: Учитель, 2016. – 121с. – (Образовательный мониторинг).
9. Маренич, А.С. Использование WolframAlpha при решении математических задач: методические указания. / А.С. Маренич, Е.Е. Маренич – М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.
10. Мельников, О.И. Занимательные задачи по теории графов: Учеб.-метод. пособие./ Изд-е 2-е, стереотип. – Минск: ТеатраСистемс, 2001. – 144 с.
11. Моисеев, Н.Н. Математика ставит эксперимент. Наука. – М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 222 с.
12. Пойа, Д. Как решать задачу./Д. Пойа; Перевод с английского В. Г. Звонаревой и Д. Н. Белла. Под ред. Ю. М. Гайдука. - М. : Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1961. – 204 с.
13. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab: Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб: Лань, 2011. – 736 с.
14. Рудикова, Л.В. MicrosoftExcel для студента. – СПб: БХВ – Петербург, 2005. – 368 с.
15. Сборник задач по математике с практическим содержанием. — М.: Высшая школа, 1968. — 109с.
16. Сгибнев, А. И. Исследовательские задачи для начинающих./ 2-е изд., испр. и доп. – М. : МЦНМО, 2015. – 136 с.
17. Симонов, А.С. Экономика на уроках математики / А.С. Симонов; Библиотека журнала «Математика в школе». — М. : Школа — Пресс, 1999. — 160с.
18. Фоминых, Ю.Ф. Прикладные задачи по алгебре для 7–9 классов. Кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1999. — 112с.
19. Фридман, Л.М. Теоретические основы методики обучения математике. Учебное пособие. — М.: Едиториал, 2005. — 248с.

Материально-техническое обеспечение

- 1) Учебный кабинет, удовлетворяющий санитарно – гигиеническим требованиям, для занятий группы 18 человек (парты, стулья, доска, шкаф для УМК, шкафы для хранения инвентаря и оборудования).
- 2) Компьютерный класс с количеством компьютеров по числу обучающихся в группе, с необходимым программным обеспечением: программы «WolframAlpha», «1С: Математический конструктор», цифровая лаборатория Relab, цифровая среда «GeoGebra», табличный редактор MicrosoftExcel.
- 3) Оборудование, необходимое для реализации программы:
 - 3.1. Мультимедийная проекционная установка или интерактивная доска;
 - 3.2. МФУ (принтер черно-белый, цветной; сканер, ксерокс);
 - 3.3. Цифровой фотоаппарат;
 - 3.4. Измерительные приборы (линейка, треугольник, транспортир, циркуль).
- 4) Канцелярские принадлежности: ручки, карандаши, маркеры, корректоры; блокноты, тетради; бумага разных видов (ксероксная, цветная, картон, ватман и т.д.) и формата (А3, А4); клей, ножницы, степлеры; файлы, папки, канцелярский нож.
- 5) Сувенирная продукция для награждения лучших участников математической регаты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, использованной при составлении программы

- 1) Буйлова, Л.Н. Современные тенденции обновления содержания дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ. [Электронный ресурс] / Научная электронная библиотека КиберЛенинка. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-obnovleniya-soderzhaniya-dopolnitelnyh-obsheobrazovatelnyh-obscherazvivayuschih-programm/viewer>
- 2) Генкин, С.А. Ленинградские математические кружки. / С.А. Генкин, И.В. Итенберг, Д.В. Фомин - Киров: Аса, 1994. - 272 с.
- 3) Закон Российской Федерации «Об образовании», 26.12.2012 г. [Электронный ресурс] / Закон об образовании РФ. – Режим доступа : <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/>
- 4) Золотарева, А.В. Методика преподавания по программам дополнительного образования детей. Учебник и практикум / А.В. Золотарева, Г.М. Криницкая, А.Л. Пикина – М.:Юрайт, 2016. – 400с. – (Профессиональное образование).
- 5) Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р. [Электронный ресурс] / Интернет-портал «Правительство Российской Федерации» – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/3fIgkklAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf>
- 6) Курант, Р. Что такое математика: Элементарный очерк идей и методов. / Рихард Курант, Герберт Роббинс. - М. : МЦНМО, 2007. - 568 с.
- 7) Леонтович, А.В. Исследовательская и проектная работа школьников. 5-11 класс / А.В.Леонтович, А.С. Саввичев – М.: ВАКО, 2018. – 160 с. – (Современная школа).
- 8) Литвак, Н. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. /Н. Литвак, А.М. Райгородский– М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. –192 с.
- 9) Методические рекомендации по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО. [Электронный ресурс] / Региональный модельный центр дополнительного образования детей в Самарской области - Режим доступа: <http://rmc.pioner-samara.ru/index.php/metodicheskie-materialy>
- 10) Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. – Режим доступа: <http://rmc.pioner-samara.ru/index.php/metodicheskie-materialy>
- 11) Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области № МО-1141-ТУ от 12.09.2022 года. [Электронный ресурс] / Региональный модельный центр дополнительного образования детей в Самарской области. Методические материалы. Проектирование дополнительных общеобразовательных программ. – Режим доступа: <http://rmc.pioner-samara.ru/index.php/metodicheskie-materialy>
- 12) Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Письмо Министерства просвещения РФ № ГД-39/04 от 19.03.2020 года. [Электронный ресурс] / Министерство просвещения Российской Федерации. Банк документов - Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/26aa857e0152bd199507ffaa15f77c58/>

- 13) Пойя, Д. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание / Джордж Пойя; Пер. с англ. – М. : Издательская группа URSS, 2010. – 448 с. - (Психология. Педагогика. Технология обучения).
- 14) Положение о порядке разработки, экспертизы и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МБОУ ДО ГЦИР (утверждено приказом директора МБОУ ДО ГЦИР № 62 от 24.08.2020 г.) [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: <https://clck.ru/VXrd4>
- 15) Положение о проведении педагогического мониторинга, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (утверждено приказом директора МБОУ ДО ГЦИР № 88 от 07.12.2020 г.). [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: <https://clck.ru/VXrRg>
- 16) Положение об организации образовательного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий (утверждено приказом директора МБОУ ДО ГЦИР № 78 от 28.08.2019 г.). [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: http://cir.tgl.ru/sp/pic/File/nast/Polozhenie_o_distantne_2020_na_sayt.pdf
- 17) Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"[Электронный ресурс] / Интернет-портал «Российская газета» - Режим доступа: <https://rg.ru/2020/12/22/rospotrebнадзор-post28-site-dok.html>
- 18) Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ». [Электронный ресурс] / Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - Режим доступа: <http://fgosvo.ru/news/6/3207>.
- 19) Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс] / Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. – Режим доступа : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209270013>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Календарный учебный график программы

Календарный учебный график программы составлен в соответствии с локальным актом «Календарный учебный график МБОУ ДО ГЦИР городского округа Тольятти на 2023-2024 уч.г.», принятым решением педагогического совета от 29 июня 2023 г., протокол № 5.

<i>Месяц</i>	<i>Содержание деятельности</i>	<i>Промежуточная и итоговая аттестация</i>
Сентябрь	Занятия по расписанию: 4 учебные недели для групп второго года и третьего года обучения. Начало занятий 1 сентября. 3 учебные недели для групп первого года обучения. Начало занятий 11 сентября	Входная диагностика знаний и практических навыков
Октябрь	Занятия по расписанию 4 учебные недели.	
Ноябрь	Занятия по расписанию 5 учебных недель Школьные каникулы с 31 октября по 8 ноября. Дополнительный день отдыха (гос праздник) - 4 ноября	
Декабрь	Занятия по расписанию 5 учебных недель. В период школьных каникул с 31 декабря по 08 января: Рождественский праздник в объединении	
Январь	Занятия по расписанию 3 учебные недели. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками (выходные дни): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 января	
Февраль	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Участие в городской научно-практической конференции школьников «Первые шаги в науку». Дополнительный день отдыха (гос праздник) – 23 февраля	
Март	Занятия по расписанию 5 учебных недель. Школьные каникулы с 22-31 марта. Дополнительный день отдыха (гос праздник) – 8 марта	
Апрель	Занятия по расписанию 4 учебные недели.	
Май	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Участие в учрежденческом итоговом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре». Завершение учебных занятий 1 года обучения 26 мая. Завершение учебных занятий 2-3 года обучения 31 мая. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками – 1 мая, 9 мая	Промежуточная аттестация для групп первого и второго года обучения Итоговая аттестация для групп третьего года обучения
Июнь	Продолжение занятий по программе летней профильной смены (по выбору обучающегося) - 4 недели. Дополнительный день отдыха (гос праздник) – 12 июня	
Июль	Самостоятельные занятия учащихся	
Август	Формирование учебных групп до 10 сентября	
Итого учебных недель по программе:	36 учебных недель для групп первого года обучения. 38 учебных недель для групп второго и третьего года обучения	