

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 № 1
от «_24_» августа 2020г.



УТВЕРЖДЕНО.

Директор МБОУ ДО ГЦИР

 А.В. Хаирова

«_24_» августа 2020г. Приказ № _62.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО»**

Направленность программы естественнонаучная

Возраст детей – 11-15 лет

Срок реализации – 2 года

Разработчик:

Бакшаева Елена Петровна,

педагог дополнительного образования

Тольятти
2020

Паспорт дополнительной общеобразовательной программы

Название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математическое творчество»
Краткое название программы	Математическое творчество
Изображение (эмблема, логотип)	
Место реализации программы (адреса)	МБОУДО ГЦИР: 445037, Самарская область, Тольятти, пр-т Ленинский, 20
Разработчик(и) программы	Бакшаева Елена Петровна, педагог дополнительного образования МБОУДО ГЦИР
Краткое описание (для навигатора)	<p>Программа «Математическое творчество» ориентирована на формирование познавательных интересов у обучающихся в области математики, на развитие у них исследовательской активности. Программа предназначена для работы с учащимися, интересующимися математикой, а также желающими приобрести навыки исследовательской и творческой работы. В ходе реализации рассматриваются вопросы, выходящие за рамки школьной программы. Обучение решению практико-ориентированных, логических, олимпиадных задач предполагает применение современных информационных технологий. Программа «Математическое творчество» представляет собой совокупность учебных модулей, направленных на изучение отдельных разделов математики с помощью: учебных дисков для ПК «1С: Математический конструктор», цифровой лаборатории Relab, программы GeoGebra, табличных редакторов.</p>
Ключевые слова для поиска	Математика, логика, интеллект, геометрия, математические задачи, графики функций, геометрические фигуры, математическое творчество
Цель и задачи	Развитие интеллекта, логического мышления и пространственного воображения, освоение различных способов решения задач.
Результаты освоения программы	Дети научатся решать логические, нестандартные, занимательные задачи различными способами, пользоваться компьютерными средствами при построении геометрических чертежей и графиков функций, получат возможность применять на практике полученные знания.
Материальная база	Интерактивная доска, персональные компьютеры со

	специальным программным обеспечением: математические тренажеры, диски для ПК «1С: Математический конструктор», цифровая лаборатория Relab
Год создания программы. Где, когда и кем утверждена программа	2004 г. Решение НМС МОУДОД «Эрудит» от 15.09.2004 г. Протокол № 1.
Тип программы по функциональному назначению	общеразвивающая
Направленность программы	Естественнонаучная
Направление (вид) деятельности	Математика и математическое моделирование
Форма обучения по программе	Очная
Используемые образовательные технологии (перечислить кратко)	Информационно – коммуникационные технологии. Игровые технологии. Проектный метод. Информационные компьютерные технологии
Уровень освоения содержания программы	Продвинутый уровень
Охват детей по возрастам	11 – 15 лет (5-8 класс) Разновозрастные группы
Вид программы по способам организации содержания	Модульная
Срок реализации программы	2 года
Взаимодействие программы с различными учреждениями и профессиональными сообществами	
Финансирование программы	Реализуется в рамках нормативного финансирования Реализуется в условиях ПФДО
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	7
Отбор и структурирование содержания, направления и этапы образовательной программы, формы организации образовательного процесса	7
Ожидаемые результаты освоения программы.....	9
Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса	10
УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ	12
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	13
Первый год обучения	13
Второй год обучения	22
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	30
Кадровое обеспечение.....	30
Методическое обеспечение	30
Информационное обеспечение.....	32
Материально-техническое обеспечение.....	34
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ,.....	35
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	37
Календарный учебный график программы	37
Оценочные материалы	38

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математическое творчество» является неотъемлемой частью образовательной программы муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Гуманитарный центр интеллектуального развития» г.о. 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.

По своему функциональному назначению программа является общеразвивающей и направлена на удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии и организации их свободного времени.

Программа имеет естественнонаучную направленность, так как ориентирована на формирование научного мировоззрения и удовлетворение познавательных интересов у обучающихся в области математики и информационных технологий, на развитие у них исследовательской активности, нацеленной на изучение математических объектов и взаимосвязей между ними. Формирование естественнонаучных умений включает решение математических задач, выполнение практических и исследовательских работ, способствующих формированию комплексного применения знаний и умений по другим естественнонаучным дисциплинам.

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.

Математика, являясь дисциплиной естественнонаучного цикла, универсальна по своему назначению и применению. Математика — это универсальный язык природы, так как явления и процессы в природе описываются определенными математическими закономерностями. В то же время нет ни одной области человеческой деятельности, где не использовались бы математические методы познания мира.

Программа «Математическое творчество» 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.

Актуальность программы «Математическое творчество» обусловлена ещё и тем фактом, что она создана для программно-методического обеспечения федерального проекта «Создание образовательного коворкинг-центра «МетаLAB» как нового формата дополнительного образования детей», который реализуется в Тольятти на базе МБОУ ДО ГЦИР. Целью проекта является выявление, поддержка и развитие способностей детей через создание практико-ориентированной образовательной среды естественнонаучной направленности, способствующей их ранней профессиональной ориентации.

Педагогическая целесообразность программы «Математическое творчество» заключается в том, что она реализует прикладную направленность обучения математике, необходимость которой обусловлена и с точки зрения психологии. Без организации прикладного обучения знания, получаемые учащимися, остаются фрагментарными, разобщенными, оторванными от практики и жизни. Реализовать прикладной характер обучения по программе позволяет модульный принцип организации её содержания, когда каждый год обучения включает в себя несколько относительно самостоятельных модулей, каждый из которых нацелен на достижение конкретных результатов.

Таким образом, дополнительная программа «Математическое творчество» актуальна и педагогически целесообразна: она удовлетворяет потребности школьников в решении актуальных для них задач – освоении актуальных и значимых знаний и умений, развитии интеллектуальных способностей, воспитании высоконравственной личности, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества.

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Новизна дополнительной программы «Математическое творчество» заключается в следующем:

- во-первых: 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 шесть самостоятельных учебных модуля, каждый из которых нацелен на достижение конкретных результатов;

- во-вторых: при разработке программы учтены принципы конвергентного образования, а именно: взаимодействие научных дисциплин (предметов), прежде всего, естественных и реализация междисциплинарных проектных и исследовательских практик. Предметом изучения по программе является метод математического моделирования, который применяется обучающимися в ситуациях, отличных от тех, которые им встречаются в курсе школьной математики. Подобранные задачи позволяют осуществлять междисциплинарные связи математики и других областей знаний, таких как информационные технологии, экономика, физика, химия, биология, архитектура, музыка.

- в-третьих: программа реализует ещё один принцип конвергентного образования - взаимопроникновение наук и технологий, когда 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 Microsoft Excel.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является использование метода активного обучения: каждая математическая модель изучается через решение серии задач прикладного и практического характера (количество часов, отведенных на теорию, значительно меньше часов практики). Система практико-ориентированных задач представлена широким спектром предметных областей, а также учитывает уровневую дифференциацию обучения.

Цель и основные задачи программы

Цель программы – интеллектуальное развитие обучающихся 11-15 лет через приобретение опыта математического моделирования.

Для достижения поставленной цели программы необходимо решение следующих **основных задач** учебно-воспитательного процесса:

Обучающие задачи:

1. Развивать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, схемы и т. д.); планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
2. Изучить основы комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятностей; основных характеристик математической статистики, теории графов и методов обработки данных;
3. Формировать навыки математического моделирования явлений и процессов, разработки математических моделей, в том числе с использованием программы WolframAlpha, табличного редактора Microsoft Excel, среды «Geogebra», цифровой лаборатории Relab, «1С: Математический конструктор» а также с использованием численных методов.

Развивающие задачи:

1. Формировать softskills (личностные и межличностные компетенции), в том числе 4К: критическое мышление, креативное мышление, коммуникацию, кооперацию;
2. Развивать способность к умственному эксперименту, навыки исследовательской деятельности, необходимые для адаптации в современном информационном мире;
3. Формировать конвергентное мышление на основе умения видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах и в окружающей жизни.

Воспитательные задачи:

1. Сформировать представление о единой картине мира на основе понимания того, что математика является универсальным языком природы и науки, а математические методы используются в различных областях деятельности человека; развитие представлений у учащихся 11-15 лет о математике как методе познания и описания действительности
2. Развивать умения контролировать процесс и результат учебной математической деятельности, навыки работы сотрудничества в коллективе.

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 «Математическое творчество» основывается на общедидактических принципах научности, последовательности, системности, связи теории с практикой, доступности.

В целях раскрытия педагогического и развивающего потенциала учебно-воспитательного процесса по программе акцент в ней делается на следующих принципах:

1. *Принцип проблемности*, предусматривающий поиск разрешения проблемных и игровых ситуаций.
2. *Принцип адаптивности*, который может быть реализован со средствами наглядности, дифференциацией учебного материала по сложности, объему и содержанию.
3. *Принцип сотрудничества*, предусматривающий воспитание взаимной ответственности участников педагогического процесса, сопереживания, взаимопомощи в процессе разрешения проблемных ситуаций, умения извлекать пользу от совместной деятельности.
4. *Принцип конвергентности* предполагает взаимодействие научных дисциплин (предметов) – экономики, физики, химии, биологии, архитектуры, музыки; реализацию междисциплинарных проектных и исследовательских практик; взаимопроникновение наук и технологий (математическое моделирование средствами цифровых технологий)..

Основные характеристики образовательного процесса

Возраст обучающихся по программе: программа предполагает участие детей в возрасте от 11 до 15 лет. Программа предназначена для работы с учащимися, интересующимися математикой, желающими приобрести навыки исследовательской и творческой работы.

Принцип приема учащихся в объединение свободный, без предъявления требований к содержанию и уровню стартовых знаний, умений и навыков, а также к уровню развития ребенка. На первый год обучения принимаются дети в возрасте 11-12 лет, на второй год - в возрасте 13-15 лет. Группы могут быть одно- или разновозрастными. Для учащихся, разных по возрасту, предусматривается дифференцированный подход при выполнении учебных заданий в процессе обучения.

Форма обучения очная.

Срок реализации программы – 2 года.

Количество обучающихся в группе – 10-18 человек. Такое количество детей в группе является оптимальным, позволяя осуществлять индивидуальный и дифференцированный подход в процессе обучения.

Уровень освоения программы продвинутой, 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.

Примерный режим работы: занятия проводятся один раз в неделю по 2 учебных часа. В соответствии с СанПиН 2.4.4.3172-14 длительность одного учебного часа для детей школьного возраста – 40 мин.

Продолжительность образовательного процесса: для групп первого года обучения – 36 учебных недель (начало занятий 15 сентября, завершение – 31 мая), для групп второго года обучения – 38 учебных недель (начало занятий 1 сентября, завершение 31 мая).

Объем учебных часов по программе - 148 часов, в том числе: первый год обучения – 72 часа, второй год обучения 76 часов.

Отбор и структурирование содержания, направления и этапы образовательной программы, 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 4 сентября 2014 г. № 1726-р).

Содержание программы ориентировано на:

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

Содержание программы структурировано следующим образом. Программа реализуется в течение двух лет обучения.

Первый год обучения решает задачи:

- учить решать задачи с помощью графов, знакомить учащихся с теорией графов
- знакомить учащихся с основными понятиями теории множеств, операциям над ними
- расширять знания учащихся по функциональным зависимостям, уравнениям, учить применять их для решения экономических и физических задач

- формировать умение решать задачи прикладного характера, пользоваться формулами в расчетах, а также применять компьютерные средства
- знакомить учащихся с особенностями выполнения лабораторных работ с ЦЛ Relab, практических работ с учебными дисками «1С: Математический конструктор»
- учить проводить расчеты, решать задачи и выполнять построения в среде GeoGebra
- формировать навыки построения геометрических фигур и работы с декартовыми координатами как на бумаге, так и с помощью компьютерных средств
- развивать умение планировать, анализировать
- формировать навыки сбора и обработки информации

Первый год обучения состоит из следующих шести учебных модулей:

- Учебный модуль «Отношения и пропорции»
- Учебный модуль «Операции в множестве рациональных чисел»
- Учебный модуль «Графы. Симметрия. Проекция»
- Учебный модуль «Множества и операции над ними»
- Учебный модуль «Математические модели «Функция», «Уравнение», «Система уравнений»
- Учебный модуль «Проект в математике»

Второй год обучения решает задачи:

- формировать умение решать простейшие комбинаторные и статистические задачи
- знакомить с основными понятиями теории вероятностей, математической статистики, математической логики и способами решения вероятностных и статистических задач
- расширять знания учащихся по темам «Функция», «Модуль», «Параметр», способам решения уравнений и неравенств с модулем или параметром
- знакомить со способами экспериментального подтверждения математических формул и доказательства теорем, свойств
- учить выполнять геометрические построения, вычисления, работать с декартовыми координатами с помощью компьютерных средств
- формировать умения выполнять геометрические построения, использовать чертежи при решении задач
- развивать умение планировать, анализировать
- формировать навыки сбора и обработки информации

Второй год обучения состоит из следующих шести учебных модулей:

- Учебный модуль «Математическая логика. Теория вероятностей»
- Учебный модуль «Геометрические построения»
- Учебный модуль «Математические модели «Обратная пропорциональность» и «Квадратичная функция»
- Учебный модуль «Математические модели «Степенная функция», «Система уравнений», «Система неравенств»
- Учебный модуль «Уравнения и неравенства с модулем и параметром»
- Учебный модуль «Проект в математике»

Формы организации образовательного процесса

Изучение содержания программы осуществляется в разнообразных формах:

- коллективных (всем составом объединения): организация и проведение досуговых мероприятий;
- групповых: деловые игры по планированию деятельности, обсуждение итогов, проектная работа, практические занятия;
- индивидуальных: выполнение творческих заданий, подготовка к конкурсным мероприятиям.

Формы занятий: практическая работа, деловые игры; интеллектуальные турниры; математические бои, исследовательские предметные и межпредметные проекты.

Ожидаемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты

По окончании **первого года обучения** обучающиеся

будут знать:

- основные понятия, связанные с линейной функцией, ее график и свойства
- операции в множестве рациональных чисел
- основные понятия, связанные с процентами, отношениями и пропорциями
- понятие симметрии, виды симметрии
- основные объекты теории множеств, теории графов, свойства;
- специфику решения комбинаторных, вероятностных, статистических задач;
- особенности и основные этапы работы над проектом

будут уметь:

- выполнять устные, письменные, инструментальные вычисления; проводить несложные практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;
- пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами;
- использовать основные способы представления и анализа статистических данных.
- строить графики изученных функций, использовать функционально-графическое представление для описания и анализа учебных математических задач и реальных зависимостей;
- применять графическое представление для решения задач из математики, смежных предметов, практики, связанных с исследованием линейного уравнения, неравенств, систем;
- решать простейшие статистические задачи.

По окончании **второго года обучения** обучающиеся

будут знать:

- функциональные зависимости $y=k/x$, квадратичная функция, степенная функция как математические модели реальных ситуаций
- способы решения задач прикладного характера с помощью уравнений, неравенств и их систем
- виды и способы решения логических задач;
- элементы логики высказываний теории вероятностей и математической статистики;
- числовые характеристики случайных величин;
- способы решения уравнений и неравенств, содержащих неизвестную под знаком модуля;
- способы решения уравнений и неравенств с параметрами.
- этапы решения задач на построение

будут уметь:

- моделировать, преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область, проводить изучение модели;
- выполнять вычисления; проводить практические расчеты с использованием калькулятора, компьютера;
- составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

- использовать функционально-графический метод для описания и анализа учебных математических задач и реальных зависимостей;
- использовать основные способы представления и анализа статистических данных; решать задачи на нахождение частоты и вероятности случайных событий;
- производить несложные построения с помощью циркуля и линейки;
- проводить измерительные работы на местности
- применять метод моделирования при решении задач из различных предметных областей, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

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

2. Метапредметные результаты

В результате занятий по программе обучающихся приобретают:

- навыки моделирования, преобразования модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- умение выдвигать гипотезы;
- умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации);
- навык применения графического представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем; применения математических знаний и умений для решения задач из математики, смежных предметов, практики;
- умение применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов;
- навык применения математической терминологии и символики; умение обосновывать суждения, проводить классификацию, доказательство математического утверждения.

3. Личностные результаты

В результате занятий по программе обучающиеся приобретают:

- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- навык коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- умение критически мыслить, распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта, проявлять инициативу, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности.

Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса

В начале учебных занятий педагогом проводится вводный контроль для определения начального уровня знаний учащихся в форме опроса.

В течение всего курса обучения осуществляется текущий контроль в форме педагогических наблюдений, позволяющий определить уровень усвоения программы, творческую активность учащихся, выявить коммуникативные склонности.

Промежуточный контроль осуществляется по результатам каждого учебного модуля. Форма подведения итогов модуля зависит от тематики и содержания деятельности в рамках

модуля. Это могут быть или презентация результатов проектной работы, или диагностическая практическая работа по теме модуля.

Итоговый контроль проводится по завершению каждого года обучения в форме викторины. Далее педагог анализирует:

- усвоение обучающимся предметных знаний и умений;
- качество и способность учащегося работать самостоятельно и творчески;
- творческую активность по участию в мероприятиях (конкурс, олимпиада, акция, конференция и т.д.) различного уровня.

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:

- Высокий: обучающийся показал полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, демонстрирующие систематический характер знаний по предмету.
- Средний: обучающийся показал знание основного учебного материала в минимально необходимом объеме, справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допускает погрешности при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, обучающийся обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством педагога.
- Низкий: обучающийся обнаружил серьезные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают результаты, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер.

Подведение итогов реализации программы

В соответствии с календарным учебным графиком в конце учебного года проводится: для групп первого года обучения промежуточная аттестация обучающихся (оценка качества освоения программы по итогам учебного года) в форме математической олимпиады (приложение 2. Оценочные материалы);

для групп второго года обучения итоговая аттестация (оценка качества освоения программы обучающимися за весь период обучения по дополнительной общеобразовательной программе) в форме математической олимпиады (приложение 2. Оценочные материалы).

Диагностика усвоения содержания программы проводится педагогом в течение всего учебного года, и результаты ее заносятся в журнал критериальных оценок.

Сведения о проведении и результатах промежуточной и итоговой аттестации фиксируются в протоколах и сдаются администрации Центра.

Подведение итогов реализации программы осуществляется в следующих формах:

- Выставка творческих работ обучающихся (модели, оформление стендовых докладов, стенгазет).
- Участие в ежегодном учрежденческом итоговом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре».

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

№	Год обучения и название модуля	Количество часов всего	В том числе	
			теория	практика
Первый год обучения				
1.	Учебный модуль «Отношения и пропорции»	12	4	8
2.	Учебный модуль «Операции в множестве рациональных чисел»	12	4	8
3.	Учебный модуль «Графы. Симметрия. Проекция»	12	4	8
4.	Учебный модуль «Множества и операции над ними»	12	4	8
5.	Учебный модуль «Математические модели «Функция», «Уравнение», «Система уравнений»	12	4	8
6.	Учебный модуль «Проект в математике»	12	2	10
Всего часов первый год обучения:		72	22	50
Второй год обучения				
1.	Учебный модуль «Математическая логика. Теория вероятностей»	12	4	8
2.	Учебный модуль «Геометрические построения»	12	4	8
3.	Учебный модуль «Математические модели «Обратная пропорциональность» и «Квадратичная функция»	12	4	8
4.	Учебный модуль «Математические модели «Степенная функция», «Система уравнений», «Система неравенств»	12	4	8
5.	Учебный модуль «Уравнения и неравенства с модулем и параметром»	12	4	8
6.	Учебный модуль «Проект в математике»	16	2	14
Всего часов второй год обучения:		76	22	54
Итого по программе:		148	44	104

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Первый год обучения

1. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ОТНОШЕНИЯ И ПРОПОРЦИИ»

Цель модуля – формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным с процентами, отношениями и пропорциями.

Задачи:

- формировать умение решать задачи на проценты, пользоваться формулами в процентных расчетах;
- формировать умение конструировать «золотые фигуры»;
- знакомить учащихся с особенностями выполнения лабораторных работ с ЦЛ Relab;
- формировать умение проводить расчеты и выполнять построения в среде GeoGebra.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет

знать:

- основные понятия, связанные с процентами;
- понятие отношения, пропорции и ее основное свойство;
- математическое определение «золотого сечения»;

уметь:

- решать практические задачи на проценты;
- строить «золотые фигуры»;
- пользоваться математическими формулами;
- определять цену деления приборов;
- выполнять лабораторные работы с помощью ЦЛ Relab, соблюдая технику безопасности.

Учебно-тематический план модуля

№	Название темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Вводное занятие. Что такое метод математического моделирования	1	1	2
2.	Измерения	1	1	2
3.	Математическая модель «Проценты»	1	3	4
4.	Математическая модель «Отношения и пропорции»	1	3	4
Итого часов по модулю:		4	8	12

Содержание обучения

Тема 1. Вводное занятие. Что такое метод математического моделирования.

Теория. Цели и задачи программы. Метод математического моделирования. Виды моделей. Этапы решения практико-ориентированных задач. Знакомство с программами-графопостроителями. Техника безопасности работы за компьютером.

Практика. Презентация программы первого года обучения. Инструктаж по технике безопасности. Групповая работа: планирование работы на учебный год.

Входная диагностика. Входная диагностика в форме опроса.

Тема 2. Измерения.

Теория. Точность и погрешность измерений. Абсолютная и относительная погрешности. Причина возможных ошибок в измерениях.

Практика. Практическая работа с ЦЛ Relab «Определение цены деления приборов: термометра, психрометра, линейки, амперметра, вольтметра, напольных весов». Практическая работа «Моя средняя скорость движения». Обработка и анализ результатов эксперимента. Типы погрешностей и способы их минимизации

Тема 3. Математическая модель «Проценты».

Теория. Основные понятия, связанные с процентами. Простые и сложные проценты. Проценты как математическая модель решения практических задач.

Процентные расчеты в жизненных ситуациях: Коммунальные платежи. Тарифы, штрафы. Что значит жить «на проценты»? Банковские операции. Стратегия ликвидности, стратегия доходности, ценные вклады, государственные краткосрочные облигации.

Практика. Домашние заготовки. Создание растворов требуемой концентрации, расчет количества продуктов по рецепту. Выгодная покупка. Распродажа, скидки. Что означает проба на ювелирных украшениях? Задачи на смеси и сплавы, концентрацию. Практическая работа «Готовлю раствор». Задачи на процентный прирост и вычисление «сложных процентов». Практическая работа «Расчет оплаты коммунальных платежей своей семьей». Практическая работа «Как сделать выгодный вклад?» Процентные расчеты в физике и географии, метеорологии, медицине, фармацевтике и социологии (прогнозирование демографической ситуации в стране, статистические расчеты).

Тема 4. Математическая модель «Отношения и пропорции».

Теория. Отношение. Пропорция. Золотое сечение. Основные понятия. Математическое определение «золотого сечения». История золотого сечения. Числа Фибоначчи. Золотое сечение в математике. Спираль Архимеда.

Практика. Коллективный проект «Хочу быть картографом» (изучение участка на территории центра доп. образования, выполнение измерений и создание карты участка в заданном масштабе). Задачи на построение: «золотой» прямоугольник, треугольник, пентаграмма. Проектная работа «Строим «золотые» фигуры».

Подведение итогов модуля. Презентация результатов проекта «Строим «золотые» фигуры»

2. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ОПЕРАЦИИ В МНОЖЕСТВЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ»

Цель модуля - формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным с делимостью натуральных чисел, действиями над рациональными числами.

Задачи:

- расширять знания учащихся по теме «Делимость»
- учить выполнять основные операции в множестве рациональных чисел
- знакомить учащихся с особенностями выполнения практических работ с учебными дисками «1С: Математический конструктор»
- учить проводить расчеты в среде GeoGebra

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет **знать:**

- особенности различных систем счисления
- понятие делимости, делителя и кратного
- понятие обыкновенной дроби, десятичной дроби
- действия в множестве рациональных чисел

уметь:

- выполнять основные действия над натуральными числами
- решать текстовые задачи арифметическим способом
- решать задачи на делимость, логические задачи на четность
- выполнять основные действия с обыкновенными и десятичными дробями
- составлять и преобразовывать числовые и буквенные выражения

Учебно-тематический план модуля

№	Название тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Натуральные числа	1	1	2
2.	Делимость. Делители и кратные		2	2
3.	Доли и дроби	1	2	3
4.	Десятичные дроби		2	2
5.	Арифметические действия с положительными и отрицательными числами		3	3
Итого часов:		2	10	12

Содержание обучения

Тема 1. Натуральные числа

Теория. Запись чисел. Системы счисления. Сравнение натуральных чисел. Арифметические действия. Сложение и вычитание натуральных чисел. Умножение и деление натуральных чисел. Решение текстовых задач арифметическим способом.

Практика. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Цифровые шестеренки, Отгадай число, Зашифрованный порядок, Разбиение на две равные суммы, Зашифрованное сложение, Зашифрованное умножение, Суммы в картинках.

Тема 2. Делимость

Теория. Делимость. Делители и кратные.

Практика. Задачи на делимость. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Делители числа, Общие кратные.

Тема 3. Доли и дроби

Теория. Обыкновенные дроби. Деление целого на части. Доли.

Практика. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Деления пополам.

Тема 4. Десятичные дроби

Теория. Десятичные дроби. Арифметические действия с десятичными дробями.

Практика. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Составление десятичной записи числа, Охота за числом.

Тема 5. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами

Теория. Множество рациональных чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами. Сложение и вычитание. Умножение и деление.

Практика. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Сложение чисел на числовой оси, Умножение как результат сложений, Геометрический

смысл умножения, Свойства умножения и деления. Составление алгебраических выражений и вычисление их значений. Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических операций.

Подведение итогов модуля. Диагностическая практическая работа «Операции в множестве рациональных чисел».

3. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ГРАФЫ. СИММЕТРИЯ. ПРОЕКЦИЯ»

Цель модуля - формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным с графами, симметрией, проекциями.

Задачи:

- учить решать задачи с помощью графов, знакомить учащихся с теорией графов
- знакомить учащихся с понятием симметрии и видами симметрий, построением симметричных фигур
- учить экспериментально подтверждать математические формулы, доказывать теоремы
- учить выполнять построения в среде GeoGebra

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет

знать:

- основные понятия теории графов
- понятие симметрии, виды симметрий
- основные пространственные фигуры, формулы объема прямоугольного параллелепипеда и куба

уметь:

- решать логические задачи с помощью графов
- изображать основные пространственные фигуры на плоскости
- решать задачи о нахождении кратчайшего пути (на оптимизацию)
- строить симметричные фигуры как на бумаге, так и с помощью компьютерных средств

Учебно-тематический план модуля

№	Название раздела программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Модель «Графы»	1	3	4
2.	Симметрия — основополагающий принцип устройства мира		2	2
3.	Сумма углов треугольника		2	2
4.	Объем прямоугольного параллелепипеда		2	2
5.	Проекция. Виды проекций	1	1	2
Итого часов:		2	10	12

Содержание обучения

Тема 1. Модель «Графы»

Теория. Основные понятия теории графов. Деревья и их свойства.

Практика. Задача о личном колодце или рассорившихся соседях. Задача о кенигсбергских мостах. Задача о четырех красках. Задачи о нахождении кратчайшего пути (на оптимизацию). Использование компьютера при решении задач на оптимизацию. Решение задач на графы с использованием среды GeoGebra.

Тема 2. Симметрия — основополагающий принцип устройства мира.

Теория. Симметрия в математике. Понятие симметрии. Виды симметрий. Симметрия геометрических фигур. Симметрия правильных многогранников. Платоновы тела: тетраэдр («огонь»), гексаэдр («земля»), октаэдр (воздух), додекаэдр («вселенная»), икосаэдр (вода). Космический кубок Кеплера. Симметрия в природе. Зеркальная симметрия. Симметрия в строении тела человека. Симметрия в архитектуре.

Практика. Практическая работа «Строим фигуру, симметричную данной с использованием циркуля и линейки». Проектная работа. «Платоновы тела своими руками». Построения с применением среды GeoGebra.

Тема 3. Сумма углов треугольника

Теория. Теорема о сумме углов треугольника.

Практика. Лабораторная работа с ЦЛ Relab «Экспериментальное доказательство теоремы о сумме углов треугольника».

Тема 4. Объем прямоугольного параллелепипеда

Теория. Прямоугольный параллелепипед. Куб. Развертка куба. Объем тела. Объем прямоугольного параллелепипеда.

Практика. Лабораторная работа с ЦЛ Relab «Объем тела. Косвенное измерение объема параллелепипеда. Экспериментальное подтверждение формулы объема параллелепипеда»

Тема 5. Проекция. Виды проекций

Теория. Понятие начертательной геометрии. Проекции. Виды проекций. Ортогональные, аксонометрические и центральные проекции. Перспектива: прямая и обратная.

Практика. Проектная работа «Построение перспективы интерьера комнаты способом архитекторов».

Подведение итогов модуля. Презентация результатов проектной работы «Платоновы тела своими руками»

4. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «МНОЖЕСТВА И ОПЕРАЦИИ НАД НИМИ»

Цель модуля - формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным со множествами и операциями над ними.

Задачи:

- знакомить учащихся с основными понятиями теории множеств, операциям над ними
- формировать навыки построения диаграмм как на бумаге, так и с помощью компьютерных средств
- учить решать задачи прикладного и практического характера, связанных с оптимизацией деятельности
- учить решать задачи в среде GeoGebra

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет

знать:

- основные объекты теории множеств, свойства;
- основные законы математической логики
- основные виды диаграмм, их особенности
- понятия среднее значение, медиана, размах
- специфику и способы решения статистических задач;

уметь:

- решать задачи с помощью кругов Эйлера
- составлять таблицы истинности высказываний
- использовать при решении задач таблицы и диаграммы
- решать задачи на вычисление среднего значения, медианы, размаха

Учебно-тематический план модуля

№	Название раздела программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Теория множеств. Основные свойства	1	3	4
2.	Прикладные задачи теории множеств	1	3	4
3.	Использование методов математической статистики при решении практико-ориентированных задач		4	4
Итого часов по модулю:		2	10	12

Содержание обучения

Тема 1. Теория множеств. Основные свойства

Теория. Основные понятия и свойства теории множеств. Круги Эйлера

Практика. Изучение множеств и их видов в WolframAlfa. Применение изученных методов в MicrosoftExcel.

Тема 2. Прикладные задачи теории множеств

Теория. Таблица истинности высказываний. Законы логики.

Практика. Проверка истинности высказываний с использованием законов логики. Применение правил математической логики в реальной жизни.

Тема 3. Использование методов математической статистики при решении практико-ориентированных задач

Теория. Таблицы. Поиск информации, представленной таблицей, графиком. Диаграммы. Виды диаграмм. Основные понятия описательной статистики. Среднее значение. Медиана. Размах. Отклонения. Свойства среднего арифметического.

Практика. Практическая работа «Один день заведующего складом». Практическая работа «Оптимизация работы библиотеки» (Организация поиска данных в электронных таблицах Excel»). Практическая работа «Построение диаграмм по заданным в условии задачи значениям с использованием компьютера». Решение задач прикладного и практического характера на вычисление среднего значения, медианы, размаха, дисперсии. Лабораторная работа с применением программы «Интерактивная статистика».

Подведение итогов модуля. Диагностическая практическая работа «Множества и операции над ними».

5. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ «ФУНКЦИЯ», «УРАВНЕНИЕ», «СИСТЕМА УРАВНЕНИЙ»»

Цель модуля - формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным с функциями, уравнениями и системами уравнений.

Задачи:

- 1) Формировать умение применять линейную функцию и линейное уравнение для решения экономических и физических задач;
- 2) Формировать умение решать задачи на равномерное движение;

- 3) Формировать умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами;
- 4) Формировать умение строить графики изученных функций, использовать функционально-графическое представление для описания и анализа учебных математических задач и реальных зависимостей.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет

знать:

- понятие функции
- общий вид и свойства линейной функции
- основные понятия, связанные с линейным уравнением
- графическую интерпретацию системы линейных уравнений

уметь:

- строить и читать графики линейных функций на бумаге и с помощью компьютерных средств
- решать задачи из области экономики с помощью линейной функции, линейного уравнения, систем линейных уравнений
- решать задачи на совместную работу с помощью линейной функции, линейного уравнения, систем линейных уравнений

Учебно-тематический план модуля

№	Название раздела программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Математическая модель «Функция»	1	2	3
2.	Математическая модель «Линейное уравнение с одной переменной»	1	3	4
3.	Математическая модель «Система линейных уравнений»		5	5
Итого часов по модулю:		2	10	12

Содержание обучения

Тема 1. Математическая модель «Функция»

Теория. Понятие функции в математике. График функции. Линейная функция и ее график. Функции в экономике. Функция спроса и предложения. Функциональные зависимости в физике, химии. Задачи на равномерное движение.

Практика. Моделирование процессов на компьютере с помощью программ-графопостроителей, программы «GeoGebra». Графическое решение практико-ориентированных задач с использованием табличных редакторов. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Порядок выполнения операций, Выражения с двумя переменными. Как работает вычислитель, Равенство буквенных выражений, Площадь фигур на клетчатой бумаге.

Тема 2. Математическая модель «Линейное уравнение с одной переменной»

Теория. Основные понятия, связанные с линейным уравнением. Линейное уравнение с одной переменной как математическая модель решения задач. Линейное уравнение в задачах экономического содержания. Производство, рентабельность и производительность труда. Расчет выгоды от произведенной продукции, понятие чистой прибыли. Спрос и предложение.

Практика. Графическая интерпретация линейных уравнений. Графическое моделирование в координатной плоскости с помощью графиков линейной функции. Использование компьютерных средств для решения линейных уравнений. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Решение линейного

уравнения. Моделирование процессов на компьютере с помощью программ-графопостроителей, программы «GeoGebra». Графическое решение практико-ориентированных задач с использованием табличных редакторов

Тема 3. Математическая модель «Система линейных уравнений».

Теория. Система линейных уравнений как математическая модель решения задач из области экономики (нахождение рыночного равновесия, определение рентабельности, оптимальной стоимости товара, задачи на совместную работу).

Практика. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Графическая интерпретация системы линейных уравнений. Чтение графика движения.

Подведение итогов модуля. Диагностическая практическая работа «Функция. Уравнения. Система уравнений».

6. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ПРОЕКТ В МАТЕМАТИКЕ»

Цель модуля - формирование исследовательских умений обучающихся.

Задачи:

- 1) Формировать навыки сбора и обработки информации.
- 2) Развивать умение анализировать.
- 3) Развивать умение составлять письменный отчет о самостоятельной работе над проектом.
- 4) Расширять и совершенствовать области тематического исследования в проектной деятельности; осуществлять поиск новых направлений и форм творческого проектирования.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет

знать:

- этапы работы над проектом
- особенности написания проектной или исследовательской работы

уметь:

- составлять план работы над проектом
- определять цель, формулировать задачи проекта или исследовательской работы
- отбирать и систематизировать информацию по какой-либо теме, работать с тематической литературой
- защищать свой проект перед аудиторией

Учебно-тематический план модуля

№	Название раздела программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Подготовительный, или вводный этап (погружение в проект)	1	1	2
2.	Поисково-исследовательский этап проекта	1	1	2
3.	Трансляционно-оформительский этап		4	4
4.	Заключительный этап проекта		2	2
5.	Итоговые занятия. Подведение итогов учебного года		2	2
	Итого часов по модулю:	2	10	12

Содержание обучения

Тема 1. Подготовительный, или вводный этап проекта (погружение в проект).

Теория. Выбор темы и ее конкретизация (определение жанра проекта). Утверждение тематики проекта и индивидуальных планов участников группы. Установление процедур и критериев оценки проекта и формы его представления.

Практика. Определение цели, формулирование задач. Формирование проектных групп, распределение в них обязанностей. Выдача письменных рекомендаций участникам проектной групп (требования, сроки, график, консультации и т.д.).

Тема 2. Поисково-исследовательский этап.

Теория. Определение источников информации. Планирование способов сбора и анализа информации. Подготовка к исследованию и его планирование. Организационно-консультационные занятия. Промежуточные отчеты учащихся, обсуждение альтернатив, возникших в ходе выполнения проекта.

Практика. Проведение исследования. Сбор и систематизация материалов (фактов, результатов) в соответствии с целями и жанром работы, подбор иллюстраций.

Тема 3. Трансляционно-оформительский этап.

Теория. Подготовка к публичной защите проекта: определение даты и места защиты, определение программы и сценария публичной защиты, распределение заданий внутри группы (медиаподдержка, подготовка аудитории, видео- и фотосъемка и проч.), стендовая информация о проекте.

Практика. Предзащита проекта. Доработка проекта с учетом замечаний и предложений.

Тема 4. Заключительный этап

Теория. Подведение итогов, критерии оценки выполненной работы.

Практика. Публичная защита проекта. Конструктивный анализ выполненной работы.

Подведение итогов модуля. Публичная защита проекта.

Тема 5. Итоговые занятия. Подведение итогов учебного года.

Теория. Возможности дальнейшего изучения программы.

Практика. Подготовка к участию и участие в итоговом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре». Промежуточная аттестация обучающихся в форме математической викторины. Выставка творческих работ обучающихся. Задание на лето. Праздник окончания учебного года. Выявление самого активного участника объединения. Поощрение победителей конкурсов и олимпиад.

Второй год обучения

1. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ»

Цель модуля - формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным с математической логикой, комбинаторикой и теорией вероятностей.

Задачи:

- 1) формировать умение решать простейшие комбинаторные и статистические задачи;
- 2) формировать умение использовать основные способы представления и анализа статистических данных;
- 3) знакомить со способами решения комбинаторных задач на перестановки, сочетания, размещения.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет

знать:

- основные понятия математической логики
- элементы логики высказываний
- основные понятия комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики
- технику безопасности при работе за компьютером, во время выполнения лабораторных работ

уметь:

- строить суждения и умозаключения
- решать задачи на истинные и ложные высказывания
- применять принцип Дирихле для решения задач
- решать простейшие комбинаторные и статистические задачи.
- вычислять вероятность, математическое ожидание, дисперсию случайной величины.

Учебно-тематический план модуля

№	Название раздела программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Вводное занятие. Математическая логика	1	3	4
2.	Логические задачи. Истинные и ложные высказывания		2	2
3.	Элементы логики высказываний		2	2
4.	Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики	1	3	4
	Итого часов:	2	10	12

Содержание обучения

Тема 1. Вводное занятие. Математическая логика.

Теория. Цели и задачи программы. Техника безопасности работы за компьютером. Математическая логика. Основные понятия логики. Суждения и умозаключения.

Практика. Презентация программы второго года обучения. Инструктаж по технике безопасности. Групповая работа: планирование работы на учебный год. Практическая работа «Логические правила».

Входная диагностика. Входная диагностика в форме опроса.

Тема 2. Логические задачи. Истинные и ложные высказывания.

Теория. Сюжетные логические задачи, основанные на нахождении соответствия между множествами. Турнирные таблицы. Принцип Дирихле.

Практика. Решение задач на истинные и ложные высказывания. Таблицы истинности. Лжецы и рыцари.

Тема 3. Элементы логики высказываний.

Теория. Принцип Дирихле в геометрии. Элементы логики высказываний. Математические софизмы и парадоксы.

Практика. Деловая игра «Математика в работе следователя» (учащиеся разбиваются на группы: преступники, свидетели, полицейские. Основная задача: найти виновного, прийти к истинному умозаключению на основе суждений — показаний свидетелей и преступников).

Тема 4. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики.

Теория. Комбинаторные задачи. Перестановки. Сочетания. Размещения. Числовые характеристики случайных величин. Случайные величины в статистике. Вероятность. математическое ожидание, дисперсии случайной величины. свойства дисперсии.

Практика. Решение комбинаторных задач. Решение практико-ориентированных задач на определение математического ожидания, дисперсии случайной величины. Лабораторная работа с ЦЛ Relab «Среднее значение функции и среднее арифметическое значение. Действующее (эффективное) значение функции и среднее квадратичное значение».

Подведение итогов модуля. Диагностическая практическая работа «Математическая логика. Теория вероятностей»

2. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ»

Цель модуля - формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным с геометрическими построениями и измерениями на местности.

Задачи:

- 1) изучить понятия: окружность, центр, радиус, диаметр, длина окружности, дуга окружности, круг и его площадь;
- 2) знакомить с экспериментальным подтверждением формулы длины окружности, доказательством теоремы Пифагора;
- 3) показать возможности применения теоремы Пифагора на практике;
- 4) учить выполнять геометрические построения в среде GeoGebra.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет

знать:

- основные понятия и формулы, связанные с окружностью и кругом
- определения и свойства, связанные с прямоугольным треугольником
- этапы решения задач на построение

уметь:

- находить длину дуги окружности, пользуясь формулой
- решать практические задачи, связанные с теоремой Пифагора
- проводить измерения на местности
- решать задачи на построение с помощью циркуля и линейки

Учебно-тематический план модуля

№	Название раздела программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Окружность и ее элементы. Круг	1	3	4
2.	Прямоугольный треугольник и свойства, с ним	1	3	4

	связанные. Теорема Пифагора			
3.	Геометрические построения и измерения на местности		4	4
	Итого часов по модулю:	2	10	12

Содержание обучения

Тема 1. Окружность и ее элементы. Круг

Теория. Окружность. Центр. Радиус. Диаметр. Длина окружности. Дуга окружности. Круг и его площадь.

Практика. Лабораторные работы с ЦЛ Relab «Окружность, круг и дуга окружности. Формула длины дуги окружности и ее экспериментальное подтверждение», «Определение длины кривой линии с помощью вращающегося колеса».

Тема 2. Прямоугольный треугольник и свойства, с ним связанные. Теорема Пифагора.

Теория. Прямоугольный треугольник и свойства, с ним связанные. Теорема Пифагора.

Практика. Лабораторные работы с ЦЛ Relab «Экспериментальное доказательство теоремы Пифагора», «Применение теоремы Пифагора на практике»

Тема 3. Геометрические построения и измерения на местности

Теория. Провешивание прямой. Нахождение точки пересечения прямых. Построение точки, симметричной относительно данной точки. Провешивание параллельной прямой. Нахождение середины отрезка. Деление отрезка в данном отношении. Построение биссектрисы угла. Построение перпендикуляра к прямой. Построения под заданным углом.

Практика. Задачи на построение с помощью циркуля и линейки. Измерительные работы по определению высоты дерева, расстояния до видимой, но недостижимой точки. Лабораторные работы с ЦЛ Relab «Определение размеров предметов не доступных либо неудобных для прямого измерения (датчик расстояния и датчик угла наклона)», «Измерение расстояний до удаленных объектов. Основы триангуляции», «Измерение расстояний на пересеченной местности. Расширенные сведения о триангуляции». Обработка и анализ результатов эксперимента. Типы погрешностей и способы их минимизации.

Подведение итогов модуля. Диагностическая практическая работа «Геометрические построения».

3. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ «ОБРАТНАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ» И «КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ»

Цель модуля - формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным с функцией $y=k/x$ и квадратичной функцией.

Задачи:

- 1) учить решать уравнения с помощью компьютерных средств
- 2) формировать умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами;
- 3) учить на практике строить графики изученных функций, использовать функционально-графическое представление для описания и анализа учебных математических задач и реальных зависимостей;
- 4) учить строить графики функций и использовать декартовы координаты в среде GeoGebra

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет

знать:

- функцию обратной пропорциональности, ее свойства и график
- понятие квадратичной функции, ее свойства и график
- общий вид квадратного уравнения, формулы нахождения его корней
- понятие координатной плоскости и ее элементов, декартовых координат.

уметь:

- строить графики обратной пропорциональности, квадратичной функции
- решать задачи и уравнения графическим способом
- решать задачи физического и экономического содержания с помощью квадратных уравнений, обратной пропорциональности и квадратичной функции

Учебно-тематический план модуля

№	Название раздела программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Математическая модель «Функция $y=k/x$ »	1	2	3
2.	Математическая модель «Квадратное уравнение»	1	2	3
3.	Математическая модель «Квадратичная функция»		3	3
4.	Координатная плоскость. Декартовы координаты		3	3
Итого часов по модулю:		2	10	12

Содержание обучения**Тема 1. Математическая модель «Функция $y=k/x$ ».**

Теория. Функция обратной пропорциональности и ее график. Что объединяет закон Гука и второй закон Ньютона?

Практика. Практическая работа «Математика в учебниках физики, химии, географии, биологии». Отбор задач для модели обратной пропорциональности. Графическое решение задач. Применение компьютерного моделирования для решения задач. Проведение лабораторной работы с использованием компьютерных программ WolframAlfa, MicrosoftExcel.

Тема 2. Математическая модель «Квадратное уравнение»

Теория. Квадратное уравнение. Экономические задачи, связанные с производством, расчетом прибыли от реализации товара, определением оптимальной цены.

Практика. Задачи физического характера на прямолинейное равноускоренное движение, равноускоренное движение по окружности. Задача о вычислении глубины колодца с помощью подручных средств.

Тема 3. Математическая модель «Квадратичная функция»

Теория. Квадратичная функция, ее свойства и график.

Практика. Задачи, связанные с ростом численности популяций в биологии. Практическая работа «Исследование реальных процессов с помощью графиков функций» (с использованием программ «GeoGebra», АвтоГраф). Графическое решение практико-ориентированных задач с использованием табличных редакторов.

Тема 4. Координатная плоскость. Декартовы координаты

Теория. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве.

Практика. Практическая работа «Исследование реальных процессов с помощью графиков функций» (с использованием программ «GeoGebra», АвтоГраф). Практическое применение декартовых координат на плоскости.

Подведение итогов модуля. Диагностическая практическая работа «Обратная пропорциональность и квадратичная функция»

4. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ «СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ», «СИСТЕМА УРАВНЕНИЙ», «СИСТЕМА НЕРАВЕНСТВ»

Цель модуля - формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным со степенной функцией, системами уравнений и системами неравенств.

Задачи:

- знакомить учащихся со степенной функцией, ее свойствами и графиком
- формировать умение строить графики изученных функций, использовать функционально-графическое представление для описания и анализа учебных математических задач и реальных зависимостей
- знакомить учащихся со способами решения систем уравнений и систем неравенств
- учить пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет

знать:

- понятие степенной функции, ее свойства и график
- различные способы решения систем уравнений, систем неравенств

уметь:

- строить график степенной функции и использовать его при решении задач
- решать системы уравнений различными способами
- решать системы неравенств

Учебно-тематический план модуля

№	Название раздела программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Математическая модель «Степенная функция»	1	3	4
2.	Математическая модель «Система уравнений»	1	3	4
3.	Математическая модель «Система неравенств»		4	4
	Итого часов:	2	10	12

Содержание обучения

Тема 1. Математическая модель «Степенная функция»

Теория. Степенная функция и ее график. Свойства степенной функции.

Практика. Решение практико-ориентированных задач из области физики, химии, биологии, географии, экономики. Графическое решение практико-ориентированных задач с использованием табличных редакторов, программы «GeoGebra».

Тема 2. Математическая модель «Система уравнений»

Теория. Системы уравнений. Способы решения систем уравнений. Функционально-графический метод решения.

Практика. Решение практико-ориентированных задач из экономики, физики, химии, биологии.

Тема 3. Математическая модель «Система неравенств»

Теория. Системы неравенств. Функционально-графический метод решения.

Практика. Решение практико-ориентированных задач из экономики, физики, химии, биологии.

Подведение итогов модуля. Диагностическая практическая работа «Степенная функция. Система уравнений. Система неравенств»

5. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА С МОДУЛЕМ И ПАРАМЕТРОМ»

Цель модуля - формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным с уравнениями и неравенствами, содержащими модуль или параметр.

Задачи:

- расширять знания учащихся по теме «Модуль»
- знакомить учащихся со способами решения уравнений и неравенств, систем уравнений и систем неравенств с параметром
- учить строить графики функций с модулем

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет

знать:

- понятие модуля, его аналитический и геометрический смысл
- способы решения уравнений и неравенств с параметром

уметь:

- решать уравнения и системы уравнений с модулем
- строить графики функций с модулем
- решать неравенства и системы неравенств с модулем
- решать уравнения, системы уравнений и неравенства с параметром, в том числе с помощью компьютерных средств

Учебно-тематический план модуля

№	Название раздела программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Модуль. Уравнения, содержащие неизвестную под знаком модуля	1	2	3
2.	Неравенства, содержащие неизвестную под знаком модуля. Графики функций, содержащих знак модуля		2	2
3.	Уравнения с параметрами	1	2	3
4.	Неравенства с параметрами		4	4
Итого часов:		2	10	12

Содержание обучения

Тема 1. Модуль. Уравнения, содержащие неизвестную под знаком модуля.

Теория. Понятие модуля.

Практика. Уравнения, содержащие абсолютные величины. Системы уравнений, содержащие абсолютные величины. Графики функций с модулем.

Тема 2. Неравенства, содержащие неизвестную под знаком модуля

Теория. Неравенства, содержащие абсолютные величины

Практика. Системы неравенств, содержащие абсолютные величины. Графическое решение неравенств с модулями. Графики функций, содержащих знак модуля.

Тема 3. Уравнения с параметрами

Теория. Знакомство с параметрами.

Практика. Линейное уравнение с одним неизвестным с параметром. Квадратные уравнения с параметром. Линейные уравнения с модулем и параметром. Квадратные уравнения с модулем с параметром. Линейные системы с двумя переменными с параметром.

Тема 4. Неравенства с параметрами

Теория. Линейные неравенства с параметром

Практика. Квадратные неравенства с параметром. Линейные неравенства с модулем и параметром. Квадратные неравенства с модулем и параметром.

Подведение итогов модуля. Презентация мини-исследований «Способы решения уравнений с параметром».

6. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ПРОЕКТ В МАТЕМАТИКЕ»

Цель модуля - формирование исследовательских умений обучающихся.

Задачи:

- формировать навыки сбора и обработки информации
- развивать умение анализировать
- развивать умение составлять письменный отчет о самостоятельной работе над проектом
- расширять и совершенствовать области тематического исследования в проектной деятельности; осуществлять поиск новых направлений и форм творческого проектирования.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет

знать:

- этапы работы над проектом
- особенности написания проектной или исследовательской работы

уметь:

- составлять план работы над проектом
- определять цель, формулировать задачи проекта или исследовательской работы
- отбирать и систематизировать информацию по какой-либо теме, работать с тематической литературой
- защищать свой проект перед аудиторией

Учебно-тематический план модуля

№	Название темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Подготовительный, или вводный этап (погружение в проект)	1	1	2
2.	Поисково-исследовательский этап	1	3	4
3.	Трансляционно-оформительский этап		4	4
4.	Заключительный этап проекта		2	2
5.	Итоговые занятия. Подведение итогов учебного года		4	4
	Итого часов по модулю:	2	14	16

Содержание обучения

Тема 1. Подготовительный, или вводный этап (погружение в проект).

Теория. Выбор темы и ее конкретизация (определение жанра проекта). Утверждение тематики проекта и индивидуальных планов участников группы. Установление процедур и критериев оценки проекта и формы его представления.

Практика. Определение цели, формулирование задач. Формирование проектных групп, распределение в них обязанностей. Выдача письменных рекомендаций участникам проектной групп (требования, сроки, график, консультации и т.д.).

Тема 2. Поисково-исследовательский этап.

Теория. Определение источников информации. Планирование способов сбора и анализа информации. Подготовка к исследованию и его планирование. Организационно-консультационные занятия. Промежуточные отчеты учащихся, обсуждение альтернатив, возникших в ходе выполнения проекта.

Практика. Проведение исследования. Сбор и систематизация материалов (фактов, результатов) в соответствии с целями и жанром работы, подбор иллюстраций.

Тема 3. Трансляционно-оформительский этап.

Теория. Подготовка к публичной защите проекта: определение даты и места защиты, определение программы и сценария публичной защиты, распределение заданий внутри группы (медиаподдержка, подготовка аудитории, видео- и фотосъемка и проч.), стендовая информация о проекте.

Практика. Презентация проекта. Доработка проекта с учетом замечаний и предложений.

Тема 4. Заключительный этап проекта.

Теория. Подведение итогов. Критерии оценки проекта.

Практика. Публичная защита проекта. Конструктивный анализ выполненной работы.

Подведение итогов модуля. Публичная защита проекта

Тема 5. Итоговые занятия. Подведение итогов учебного года.

Теория. Возможности дальнейшего изучения программы.

Практика. Подготовка к участию и участие в итоговом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре». Итоговая аттестация в форме математической олимпиады. Выставка творческих работ обучающихся: представление макетов, проектов, исследовательских работ. Задание на лето. Праздник окончания учебного года. Выявление самого активного участника объединения. Поощрение победителей конкурсов и олимпиад.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу может педагог, имеющий высшее математическое образование, обладающий достаточными теоретическими знаниями и практическими умениями в области компьютерных технологий

Методическое обеспечение

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

При реализации программы используются следующие *педагогические технологии*:

- Информационно – коммуникационные технологии
- Проектные технологии
- Технология проблемного обучения
- Игровые технологии

Формы организации занятий

Программа предусматривает применение различных форм работы: индивидуальной (при выполнении самостоятельной работы), в парах (при выполнении лабораторной работы), в малых группах (например, при осуществлении поиска алгоритма решения предложенной задачи).

Работа в парах также осуществляется при подготовке к выставке, защите проектных работ для итоговой конференции. Возможно и индивидуальное выполнение исследования.

Примерная структура занятий

Занятия включают теоретическую и практическую части. Учащихся знакомят с новыми понятиями, происходит актуализация материала, изученного ранее, расширение математических знаний.

Практические занятия предполагают частично работу учащихся в компьютерном классе. В связи с этим в начале каждого года проводится инструктаж по технике безопасности.

Методы работы на занятии

Практическая работа. Практический метод способствует углублению знаний и оттачиванию навыков, стимулированию познавательной деятельности и решению задач контролирующего и коррекционного характера.

Пять стадий познавательной деятельности учащихся в процессе практической работы (Е. Я. Голант):

1. Теоретическое осмысление работы, когда педагог объясняет её смысл
2. Инструктаж, в котором педагог объясняет техническую сторону работы
3. Пробный этап, где несколько учащихся выполняют практические задания, а все остальные наблюдают за процессом и, если практиканты допускают ошибки, делают замечания под контролем педагога
4. Этап выполнения, где все учащиеся решают поставленную перед ними задачу (педагог уделяет наибольшее внимание тем, кто совершает ошибки)
5. Этап контроля, где педагог принимает и оценивает работы учащихся, беря во внимание качество работ, скорость выполнения, аккуратность и правильность

Метод практической работы может применяться в обучении учащихся любых возрастов, но важно, чтобы задания соответствовали способностям и возрастным особенностям учеников.

Метод моделирования.

Моделирование представляет собой исследование каких-либо явлений, процессов или систем объектов путем построения и изучения их моделей, а также использование моделей для определения или уточнения способов построения вновь создаваемых объектов. Он осуществляется в несколько этапов.

Этапы моделирования:

1. Постановка целей и задач конструирования моделей.
2. Теоретический (эмпирический) анализ данной модели и определение области применения.
3. Практическое применение полученных данных.
4. Если возникает необходимость, проводится четвертый этап, содержание которого составляет корректировка полученных результатов с целью введения дополнительных данных и факторов, возможных ограничений и уточнений.

Моделирование – это один из важнейших методов научного познания, с помощью которого создается модель (условный образ) объекта исследования. Сущность метода математического моделирования заключается в том, что взаимосвязь исследуемых явлений и факторов передается в форме конкретных математических уравнений.

Процесс построения математической модели включает в себя следующие типовые этапы:

1. формулирование целей моделирования;
2. качественный анализ системы, исходя из этих целей;
3. формулировку законов и правдоподобных гипотез относительно структуры системы, механизмов ее поведения в целом или отдельных частей (возможно с помощью компьютера);
4. идентификацию модели (определение ее параметров);
5. верификацию модели (проверку ее работоспособности и оценку степени адекватности реальной системе);
6. исследование модели (анализ устойчивости ее решений, чувствительности к изменениям параметров и пр.) и эксперимент с ней.

Работа с книгой

Работа с книгой (учебным материалом для чтения) применяется для ознакомления учащихся со структурой пособия, его беглого просмотра, прочтения отдельных элементов, изучения информации, поиска ответов на какие-либо вопросы, записи наиболее важных отрывков, выполнения заданий и тестов, решения задач и примеров и заучивания учебного материала. При необходимости работа с книгой может быть модифицирована.

Наиболее важными факторами эффективности работы с книгой являются: навык свободного чтения и способность к пониманию узанного, способность определять главное и второстепенное, навык конспектирования, построения логических и структурных схем, а также самостоятельного подбора литературы по рассматриваемой теме.

На занятиях применяются такие виды работы с книгой как изучение книги под контролем педагога, изучение книги самостоятельно на дому для того чтобы закрепить полученные на занятии знания или же расширить их подготовить материал для выступления.

Исследовательский метод, когда учащимся предлагается познавательная задача, которую они решают самостоятельно, подбирая для этого необходимые методы и пользуясь помощью педагога (осуществление самостоятельного решения задачи, выполнение лабораторной работы, работа над проектом).

2. Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы «Математическое творчество» сформирован учебно-методический комплекс, который постоянно пополняется. Учебно-методический комплекс имеет следующие разделы и включает следующие материалы:

1) Методические материалы для педагога

- 1.1. Комплексы оздоровительно-профилактических упражнений, предотвращающих и снижающих утомление обучающихся (для младшего и среднего школьного возраста).
- 1.2. Подборка математических игр, составленная педагогом.
- 1.3. Подборка математических сказок, составленная педагогом.
- 1.4. Положение о проведении итогового мероприятия МБОУ ДО ГЦИР Фестиваля интеллекта творчества «Мы в Центре».
- 1.5. Положения, приказы, информационные письма о проведении мероприятий различного уровня по профилю объединения.
- 1.6. Инструкции по охране труда и технике безопасности.

2) Дидактические материалы для обучающихся:

- 2.1. Таблица мер и весов.
- 2.2. Таблица «Правила арифметики».
- 2.3. Таблица Пифагора.
- 2.4. Таблица «Квадрат числа»
- 2.5. Медиапрезентация «Геометрия вокруг нас».
- 2.6. Медиапрезентация «Понятие функции».
- 2.7. Медиапрезентация «График функции».
- 2.8. Медиапрезентация «Обратная пропорциональность».
- 2.9. Медиапрезентация «Квадратичная функция»
- 2.10. Медиапрезентация «Построение графика квадратичной функции»
- 2.11. Медиапрезентация «Неравенства»
- 2.12. Медиапрезентация «Множество действительных чисел. Круги Эйлера»
- 2.13. Тематические карточки с заданиями.
- 2.14. Обучающие тесты с возможностью самоконтроля.
- 2.15. План анализа графика функциональной зависимости.
- 2.16. Задания по формированию умений сравнивать, анализировать, доказывать, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать.
- 2.17. Задания с проблемными вопросами.
- 2.18. Карточки-инструкции к практическим работам.
- 2.19. Модели и имитация изучаемых или исследуемых объектов, процессов или явлений.

Информационное обеспечение

1. Литература для обучающихся

1. Волошинов А. В. Математика и искусство. — 2-е изд., дораб. и доп. — М: Просвещение, 2000. — 399с.: ил.
2. Литвак Н., Райгородский А. М.. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. –192 с.
3. Савельев В.. Статистика и котики. – М.: АСТ, 2018. – 192 с.
4. Энциклопедия для детей. Т 11. Математика / под ред. М. Д. Аксенова. — М.: Аванта+, 2002. — 688с.

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., Гиззятов Р. Ф., Габбасов Ф. Г.. Решение прикладных задач с помощью табличного процессора Excel. – Казань: КГАСУ, 2014. – 42 с.

4. Бродский И. Л., Видус А. М. и др. Сборник тестовых задач по математике для профильных классов. 7–11 классы/ под.ред.И. Л. Бродского. — М.: АРКТИ, 2004. — 140с.
5. Васильев А. Н.. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань», 2014. – 608 с.
6. Ефимова И. Ю.. Компьютерное моделирование: сб. практ. работ/ И. Ю. Ефимова, Т. Н. Варфоломеева. – 2-е изд., стер. – М.: Флинта, 2014. – 67 с.
7. Маренич А. С., Маренич Е. Е.. Использование WolframAlpha при решении математических задач: методические указания. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.
8. Мельников О. И.. Занимательные задачи по теории графов: Учеб.-метод. пособие. – Изд-е 2-е, стереотип. – Минск: «ТеатраСистемс», 2001. – 144 с.
9. Моисеев Н. Н.. Математика ставит эксперимент. Наука. – М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 222 с.
10. Пойа Д.. Как решать задачу. 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.
11. Поршнев С. В.. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab: Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб: Издательство «Лань», 2011. – 736 с.
12. Рудикова Л. В.. MicrosoftExcel для студента. – СПб: БХВ – Петербург, 2005. – 368 с.
13. Сборник задач по математике с практическим содержанием. — М.: Высшая школа, 1968. — 109с.
14. Сгибнев А. И.. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2015. – 136 с.
15. Симонов А. С. Экономика на уроках математики / Библиотека журнала «Математика в школе». — М.: Школа — Пресс, 1999. — 160с.
16. Фоминых Ю. Ф. Прикладные задачи по алгебре для 7–9 классов. Кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1999. — 112с.
17. Фридман Л. М. Теоретические основы методики обучения математике. Учебное пособие. — М.: Едиториал УРСС, 2005. — 248с.
18. Шкляр В. Н.. Планирование эксперимента и обработка результатов. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010. – 90 с.

3. Используемые интернет-ресурсы

№	Интернет-адрес	Название ресурса
1.	https://www.coursera.org/learn/algoritmizacija-vychislenij	курс по алгоритмизации вычислений
2.	https://www.coursera.org/specializations/machine-learningdata-analysis	Наука о данных (DataScience): набор курсов по анализу данных
3.	https://www.coursera.org/learn/mathematics-and-python	курс математики, включающий основы математического анализа, линейной алгебры, методов оптимизации, теории вероятностей и математической статистики
4.	http://math.rusolymp.ru	Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
5.	http://tasks.ceemat.ru	Занимательная математика — Олимпиады, игры, конкурсы по математике для школьников
6.	http://www.math-on-line.com	Математические олимпиады для школьников

Материально-техническое обеспечение

- 1) Учебный кабинет, удовлетворяющий санитарно – гигиеническим требованиям, для занятий группы (парты, стулья, доска, шкаф для УМК, шкафы для хранения инвентаря и оборудования).
- 2) Компьютерный кабинет с количеством компьютеров по числу обучающихся в группе, с необходимым программным обеспечением
- 3) Программные средства обучения (программы-графопостроители, интерактивные модели реальных процессов, учебные диски «1С: Математический конструктор», ЦЛ Relab)

Минимальные системные требования:

Операционная система	Windows (не ниже 8)
ЦПУ	IntelCore i3
Оперативная память	8 Gb
Свободное место на диске	10 Gb
Наличие интернет-подключения	Требуется

Программное обеспечение:

- MicrosoftExcel, OpenOfficeCalc, учебные диски «1С: Математический конструктор»
 - Интернет для использования GeoGebra, WolframAlpha, ЦЛ Relab
- 4) Оборудование, необходимое для реализации программы:
 - 4.1. Мультимедийная проекционная установка или интерактивная доска;
 - 4.2. МФУ (принтер черно-белый, цветной; сканер, ксерокс);
 - 4.3. Цифровой фотоаппарат;
 - 4.4. Измерительные приборы (линейка, треугольник, транспортир, циркуль), палочки.
 - 5) 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.
 - 6) Сувенирная продукция для награждения лучших участников выставки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, использованной при составлении программы

1. Закон Российской Федерации «Об образовании» № 273-ФЗ, 26.12.2012 г. [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа : http://минобрнауки.рф/документы/2974/файл/1543/12.12.29-ФЗ_Об_образовании_в_РФ
2. Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа : <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/kontseptsiya>.
3. 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://pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc .
4. Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 г. № МО-16-09-01/826-ту [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. - Режим доступа: <http://pioner-samara.ru/content/metodicheskaya-deyatelnost> .
5. Положение о порядке разработки, экспертизы и утверждения дополнительной общеобразовательной программы МБОУ ДО ГЦИР городского округа Тольятти. [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Официальные документы. – Режим доступа: http://cir.tgl.ru/sp/pic/File/Chekrkasova_Yuliya/POLOJENIE_GTsIR_o_programmah.pdf
6. Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля освоения дополнительных программ, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся МБОУ ДО ГЦИР городского округа Тольятти. [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Официальные документы. – Режим доступа: http://cir.tgl.ru/sp/pic/File/Chekrkasova_Yuliya/POLOJENIE_GTsIR_o_formah_attestacii.pdf .
7. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab: Учебное пособие. / С.В. Поршнев. – СПб: Лань, 2011. – 736 с.
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41г «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа : <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/novie-sanpin-dlya-organizatsiy-dod>.
9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 «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/0001201811300034>
10. 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>
11. Симонов, А.С. Экономика на уроках математики / Библиотека журнала «Математика в школе». — М.: Школа — Пресс, 1999. — 160с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Календарный учебный график программы

Календарный учебный график программы составлен в соответствии с локальным актом «Календарный учебный график МБОУДО ГЦИР городского округа Тольятти на 2020-2021 уч.г.», принятым решением педагогического совета от 24 августа 2020 г., протокол № 1.

<i>Месяц</i>	<i>Содержание деятельности</i>	<i>Промежуточная и итоговая аттестация</i>
Сентябрь	Набор групп. Занятия по расписанию: 2 учебные недели для групп первого года обучения. Начало занятий 14 сентября 4 учебные недели для групп второго года обучения. Начало занятий 1 сентября	Входная диагностика знаний и практических умений
Октябрь	Занятия по расписанию 5 учебных недель. Период школьных каникул: 25 октября – 1 ноября.	
Ноябрь	Занятия по расписанию 4 учебные недели Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 4 ноября	
Декабрь	Занятия по расписанию 4 учебные недели.	
Январь	Занятия по расписанию 3 учебные недели. Период школьных каникул с 30 декабря по 10 января. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками (выходные дни): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 января	
Февраль	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 23 февраля	
Март	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Период школьных каникул с 22 марта по 31 марта. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 8 марта	
Апрель	Занятия по расписанию 4 учебные недели.	
Май	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Завершение учебных занятий 31 мая. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками – 1, 2, 3 мая, 9, 10 мая	Итоговая и промежуточная аттестация обучающихся
Итого учебных недель	36 учебных недель для групп первого года обучения; 38 учебных недель для групп второго года обучения	
Июнь	Продолжение занятий по программе летней профильной смены по выбору обучающегося (4 недели). Дополнительный день отдыха (государственный праздник) – 12, 13, 14 июня	
Июль	Самостоятельные занятия учащихся	
Август	Формирование учебных групп до 10 сентября	

Оценочные материалы

Контрольно-диагностические материалы
для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по итогам первого года обучения

Вид аттестации: промежуточная.

Форма проведения аттестации: математическая олимпиада.

Порядок проведения и содержание аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме математической олимпиады на одном из занятий на предпоследней неделе учебного года. Время на выполнение олимпиады – 40 минут.

Инструментарий оценивания.

В олимпиаду входит 12 задач. За каждый правильный ответ обучающиеся получают 1 балл. Максимально за олимпиаду – 12 баллов.

Определение уровня освоения программы.

Уровень освоения программы определяется по сумме баллов, набранных за итоговую математическую олимпиаду.

Критерии определения уровня освоения программы

№	Параметры оценки	Уровень освоения программы		
		Низкий	Средний	Высокий
1	Теоретические знания и практические умения по результатам итоговой математической олимпиады	0-4 балла	5-9 баллов	10-12 баллов

Итоговая математическая олимпиада на курс первого года обучения по программе «Математическое творчество»

1. Какой сейчас час, если оставшаяся часть суток вдвое больше прошедшей? (8 утра)

2. Восстанови запись:

$$\begin{array}{r}
 + ** \quad + 99 \\
 \quad ** \quad 98 \\
 \hline
 197 \quad 197
 \end{array}$$

3. В классе 35 учащихся. Мальчиков на 3 больше, чем девочек. Сколько в классе мальчиков и сколько девочек? (16 девочек, 19 мальчиков).

4. Назовите наибольшее трёхзначное число, в котором все цифры разные. (987).

5. Используя знаки действия, и при необходимости скобки, запишите число 0 четырьмя двойками.

- $(2 - 2) * (2 + 2)$
- $2 - 2 + 2 - 2$

6. Человеку 100 лет, но у него было всего 25 дней рождения. Почему? (Родился 29 февраля)

7. На доске написано несколько положительных чисел, сумма которых равна 100. Среднее арифметическое трех самых больших из них равно 20, а двух самых маленьких — 13.

Сколько чисел написано?

(А) 5 (Б) 6 (В) 7 (Г) 8 (Д) 10

8. Расшифруйте ребусы, в записи которых используются числа.

7 Я

40 А

С 3 Ж

3 БУНА

ЛИ 100 ПАД

РАС 100 ЯНИЕ

9. Маша ежедневно записывает дату и вычисляет сумму написанных цифр.

Например, 2-го января она записала 02.01 и вычислила: $0+2+0+1=3$. Какая самая большая сумма у нее может получиться?

(А) 7 (Б) 13 (В) 14 (Г) 20 (Д) 21

10. Разность двух чисел на 17 меньше уменьшаемого и на 9 больше вычитаемого. Чему равна эта разность?

(А) 8 (Б) 9 (В) 13 (Г) 17 (Д) 26

11. Прямоугольник $ABCD$ составлен из четырех одинаковых прямоугольников. Во сколько раз AB больше BC ?

(А) 1 (Б) 2 (В) 3 (Г) 4 (Д) ответ зависит от размеров прямоугольников.

12. Одно из этих слов обозначает инструмент для измерения углов. Какое?

(А) транспарант (Б) транспортёр (В) транспондер

(Г) транспортир (Д) градусник.