


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

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ ДО ГЦИР
городского округа Тольятти
А.В. Хаирова
« 28 » августа 2019 г. Приказ № 78.



Программа принята к реализации в
новой редакции на основании решения
педагогического совета.
Протокол № 1 от 28 августа 2019 г.

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

Направленность естественнонаучная
Возраст обучающихся – 15 – 18 лет
Срок реализации – 3 года

Разработчик:
Бакшаева Елена Петровна,
педагог дополнительного образования

Тольятти
2019

Паспорт дополнительной общеобразовательной программы

| | |
|---|--|
| Название программы | Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Нестандартная математика и математическое моделирование» |
| Учреждение, реализующее программу | Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Гуманитарный центр интеллектуального развития» городского округа Тольятти. Адрес: 445045, Тольятти, ул. Чайкиной, 87, т. 37-94-99 |
| Разработчик программы | Бакшаева Елена Петровна, педагог дополнительного образования |
| Аннотация | 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 |
| Год разработки программы | 2004 год |
| Где, кем и когда утверждена программа | Решение научно-методического совета МБОУ ДО «Эрудит». Протокол № 1 от 15.09.2004 года |
| Программа принята в новой редакции | Решение педагогического совета МБОУ ДО ГЦИР от 28 августа 2019 г. Протокол № 1 |
| Тип программы по функциональному назначению | общеразвивающая |
| Направленность программы | естественнонаучная |
| Направление (вид) деятельности | математика |
| Форма обучения по программе | очная |
| Вид программы по уровню организации деятельности учащихся | творческий |
| Вид программы по уровню освоения содержания программы | Продвинутый уровень |
| Вид программы по признаку возрастного предназначения | среднего общего образования |
| Охват детей по возрастам | 15-18 лет (9-11 класс) разновозрастные группы |
| Вид программы по способу организации содержания | предметная |
| Срок реализации программы | 3 года |
| Степень реализации программы | программа реализована полностью |
| Финансирование программы | Реализуется в рамках нормативного финансирования |
| Взаимодействие программы с различными учреждениями и профессиональными сообществами | |
| Вид программы по степени авторства | авторская |
| Рецензенты программы | |

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Пояснительная записка | |
| Введение..... | 3 |
| Актуальность программы, педагогическая целесообразность отбора содержания..... | 3 |
| Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ..... | 4 |
| Цель и основные задачи образовательной программы..... | 4 |
| Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса..... | 5 |
| Основные характеристики образовательного процесса..... | 5 |
| Отбор и структурирование содержания, направления и этапы, формы организации образовательного процесса..... | 6 |
| Ожидаемые результаты освоения программы..... | 7 |
| Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса..... | 9 |
| Учебно-тематический план..... | 10 |
| Содержание программы | |
| Первый год обучения..... | 11 |
| Второй год обучения..... | 12 |
| Третий год обучения..... | 14 |
| Организационно-педагогические условия реализации программы..... | 16 |
| Список литературы, использованной при составлении программы..... | 19 |
| Приложения | |
| Приложение 1. Календарный учебный график..... | 21 |
| Приложение 2. Календарно-тематическое планирование учебного материала..... | 22 |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

Дополнительная общеобразовательная программа «Нестандартная математика и математическое моделирование» естественнонаучной направленности является неотъемлемой 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.

По своему функциональному назначению программа является общеразвивающей. 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.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Степень развитости учащегося измеряется и оценивается его способностью самостоятельно приобретать новые знания, использовать в учебной и практической деятельности уже полученные знания. Необходимо ставить задачи вооружения школьников системой умений и навыков учебного труда, переносить акцент с меры обученности на характер обученности. В этом случае для учеников открываются и логика научного открытия и сам процесс получения знаний. При отсутствии должной доли самостоятельности знания запоминаются механически, учащиеся не обнаруживают того многообразия связей, которое должно быть усвоено для достижения высокого уровня системности знаний.

Продолжающееся снижение культурных стандартов привело к тому, что у многих школьников с ярко выраженными математическими способностями уровень общей и математической культуры стал низким, а познавательный аспект в их математических интересах в значительной степени вытеснен спортивным. Кроме того, эти школьники ориентированы на легкие пути приобретения знаний и имеют преувеличенное представление о своих достижениях. Детей, интересующихся математикой, нужно систематически знакомить с ее ключевыми понятиями, приучать к чтению математической литературы, учить грамотно и ясно излагать свои мысли. Гуманистическая составляющая состоит в воспитании «культуры вкуса» и пополнении недостающих, но весьма важных звеньев в системе гуманитарного образования.

В программе выделяются два этапа, отвечающие возрастным возможностям и потребностям школьников.

На первом этапе учащемуся надо помочь осознать степень своего интереса к математике и оценить возможности овладения им. Интерес и склонность воспитанника к предмету должны всемерно подкрепляться и развиваться. Для этого следует включать в занятия занимательные задачи, сведения из истории математики, а также некоторые идеи и открытия современной математики.

Второй этап предполагает наличие у учащихся устойчивого интереса к математике и намерение выбрать после окончания школы связанную с ней профессию. На этом этапе обучения возрастает роль теоретических знаний, становятся значимыми такие их качества, как системность и обобщенность. В этой связи значительное место в процессе занятий с детьми должно быть уделено 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 учащихся, с другой – восполнение некоторых содержательных пробелов основного курса, придающее ему необходимые целостность и полноту.

Программа курса 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.

Контроль знаний и умений предполагается осуществлять через организацию внутренних предметных соревнований и конференций, через участие обучающихся во внешних математических соревнованиях и конференциях.

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Программа является авторской. Данная программа расширяет и углубляет систематический курс школьной математики. Постоянное сотрудничество с Международным интеллект-клубом «Глюон» (г.Москва) позволяет осуществлять комплексный подход к образованию детей. Обучающиеся принимают активное участие в олимпиадах и научно-практических и программах конференциях клуба «Глюон», в летних городских образовательных лагерях и творческих школах. Программа «Нестандартная математика и математическое моделирование» тесно связана с Психологической программой развития личности, которая является сопровождающим курсом всех программ центра «Эрудит» и направлена на личностное развитие обучающихся, решение возрастных и актуальных проблем обучающихся. Взаимодействие с Международным институтом рынка, Тольяттинским Государственным Университетом позволяет осуществлять комплексное системное сотрудничество с кафедрами этих вузов при реализации программы. Обучающиеся принимают участие в мероприятиях вузов (конференциях, семинарах, праздниках), привлекаются к участию в олимпиадах и конкурсах, пользуются библиотечным фондом.

Цель и основные задачи программы

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

Задачи образовательной деятельности:

– Образовательные задачи.

Обеспечить прочное и сознательное 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;

– Развивающие задачи.

1. а) 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;
б) увеличить богатство активного словаря, быстроту и оригинальность словесных ассоциаций;
в) 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.
2. а) 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;

б) научить обучающихся вырабатывать предварительное выстраивание всего процесса предстоящей работы и неуклонное следование намеченным ориентирам, производить непрерывный контроль хода выполняемой работы.

– **Воспитательные задачи.**

Создание развивающей среды для формирования волевой личности, умеющей преодолевать трудности, обладающей интеллектуальной честностью, способной испытать радость от обретения нового знания и оценить красоту научных конструкций.

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 – 18 лет (9-11 классы).

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

Группы формируются с учетом интересов и потребностей детей, что выявляется в ходе проведения обязательного предварительного собеседования. Дети со средним уровнем мотивации и способностей составляют группу, осваивающую программу на базовом уровне и занимающуюся по первому варианту учебного плана. Группа, состоящая из детей с высоким уровнем мотивации и способностей, осваивает программу на углубленном уровне и занимается по второму варианту учебного плана.

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

Форма обучения очная.

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

Срок реализации программы – 3 года.

Количество детей в группе: 1-го года обучения – не менее 15 человек; 2-го и 3-го годов обучения – 12-15 человек.

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.

Примерный режим работы: 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 составляет 36 учебных недель для первого года обучения (начало занятий 16 сентября, завершение – 31 мая) и 38 учебных недель для второго и третьего годов обучения (начало занятий 1 сентября и завершение 31 мая).

Объем учебных часов по программе - 234 часа.

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

На занятия приглашаются учащиеся 9-11 классов общеобразовательных школ, гимназий и лицеев подросткового и юношеского возраста. Этот период характеризуется бурным психофизиологическим развитием и перестройкой социальной активности ребенка. Подростковый возраст богат драматическими переживаниями, трудностями и кризисами. В этот период складываются, оформляются устойчивые формы поведения, черты характера, способы эмоционального реагирования. Это пора достижений, стремительного наращивания знаний, умений, становление «Я», обретение новой социальной позиции. Успешность обучения подростка во многом зависит от мотивации обучения, от того личностного смысла, которое имеет обучение для подростка. В учебной деятельности подростка имеются некоторые преимущества, на которые может и должен опираться педагог. Они заключаются в избирательной готовности, в повышенной восприимчивости к тем или иным сторонам обучения. Большое достоинство подростка – его готовность ко всем видам учебной деятельности, которые делают его взрослым в его собственных глазах. Также его привлекают самостоятельные формы организации занятий на уроке, сложный учебный материал, возможность самому строить свою познавательную деятельность за пределами школы. В подростковом возрасте доминирующую роль играет самооценка. Для эмоционального благополучия учащегося очень важно, чтобы оценка его окружающими людьми и самооценка совпадали.

Юношеский возраст характеризуется потребностью самоопределиться в окружающем мире, понять себя, свои возможности и свое назначение в жизни. Старший школьник стоит на пороге вступления в самостоятельную жизнь. Выбор профессии становится центральным пунктом, создавая своеобразную внутреннюю позицию, которая изменяет для молодых людей значимость учения, его целей и задач. Потребность в самоопределении побуждает старшего школьника систематизировать и обобщать свои знания о себе. Высокое место в мотивационной структуре занимают такие широкие социальные мотивы, как стремление стать полноценным членом общества, желание приносить пользу людям, убежденность в практической значимости науки для общества. Сохраняют свою силу и мотивы, лежащие в самой деятельности, интерес к форме, содержанию и процессу учения. Наряду с интересом к фактам проявляется интерес к теоретическим проблемам, методам научного исследования, самостоятельной поисковой деятельности по решению сложных, в том числе и коммерческих задач. Спецификой нравственного развития личности в период взросления является пересмотр ценностных представлений, формируется собственная иерархия ценностей, которой начинают подчиняться процессы принятия решений и поведения.

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.

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.

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.

Программа предусматривает теоретические и практические занятия: проведение тренингов, творческих практикумов, индивидуальных консультаций. Основными формами проведения занятий являются групповая и индивидуальная.

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».

На основе программы было 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 и т.д.

Наряду со спецкурсами, которые реализуются на нескольких занятиях, следует включить логически завершенные модули, рассчитанные на одно-два занятия. На этих занятиях стоит знакомить учащихся с биографиями математиков, широким кругом математических проблем, историей математических идей и открытий.

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.

Ожидаемые результаты освоения программы

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 равновеликость и равноставленность 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.

Метапредметные и личностные результаты

К окончанию курса для обучающихся характерно:

- повышение результативности выступления обучающихся на олимпиадах , математических конкурсах и т.д., организуемых в школе, районе, городе;
- формирование устойчивого интереса к математике, осознание важности математики как прикладной науки;
- совершение обучающимся выбора профиля своей будущей профессии (в той или иной степени связанной с математикой);
- развитие самостоятельности, готовности к выполнению сложных , проблемных задач, которыми так богата повседневная жизнь.

Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса

Виды учета и контроля деятельности:

- текущий контроль (проверка выполнения заданий на занятии);
- проверка систематичности ведения записей и правильность их оформления;
- практический контроль за выполнением творческих заданий;
- итоговый контроль (активность и продуктивность выполнения заданий математического соревнования, выполнение самостоятельного творческого задания и представление его на внутренней конференции)

Для проверки уровня сформированности нравственных, коммуникативных и эстетических качеств ребенка рассматриваются следующие показатели эффективности воспитательного процесса: нравственная направленность, отношение личности к себе, к обществу, к учебе, коммуникабельность, сформированности коммуникативной культуры, сформированность эстетических чувств. Результативность деятельности определяется с помощью методики педагогического наблюдения.

Для диагностики интересов обучающихся используются методики:

- ~ методика диагностики мотивации учения и эмоционального отношения к учению Ч.Д.Спилберга (модификация А.Д.Андреевой),
- ~ анкета изучения мотивов посещения центра,
- ~ анкета «Определение интересов обучающихся».

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».

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

Данные о результатах обучения фиксируются учащимися в индивидуальном листе учета результатов обучения и анализируются на итоговом занятии.

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). Этот показатель фиксируется педагогом в учебном журнале.

Подведение итогов реализации программы осуществляется в форме:

- а) праздник окончания учебного года;
- б) участие в итоговом мероприятии МБОУ ДО ГЦИР Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре».

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

| № | Название темы | Количество часов | | |
|---|--|------------------|------------|------------|
| | | теория | практика | Всего |
| Первый год обучения | | | | |
| 1. | Вводные занятия | | 2 | 2 |
| 2. | Комбинаторика | 2 | 6 | 8 |
| 3. | Инварианты | 1 | 7 | 8 |
| 4. | Делимость и остатки | 1 | 7 | 8 |
| 5. | Принцип Дирихле | 2 | 6 | 8 |
| 6. | Графы | 2 | 6 | 8 |
| 7. | Системы счисления | 1 | 7 | 8 |
| 8. | Уравнения и неравенства | 2 | 8 | 10 |
| 9. | Геометрия | 1 | 7 | 8 |
| 10. | Итоговые занятия | | 4 | 4 |
| Итого часов первый год обучения: | | 12 | 60 | 72 |
| Второй год обучения | | | | |
| 1. | Вводные занятия | | 2 | 2 |
| 2. | Уравнения и неравенства | 2 | 8 | 10 |
| 3. | Функции, их свойства и графики | 2 | 8 | 10 |
| 4. | Комбинаторика и бином Ньютона | 1 | 9 | 10 |
| 5. | Многочлены | 1 | 9 | 10 |
| 6. | Преобразование алгебраических выражений | 1 | 9 | 10 |
| 7. | Геометрия | 1 | 9 | 10 |
| 8. | Метод математической индукции | 1 | 9 | 10 |
| 9. | Итоговые занятия | | 4 | 4 |
| Итого часов второй год обучения: | | 9 | 67 | 76 |
| Третий год обучения | | | | |
| 1. | Вводные занятия | | 2 | 2 |
| 2. | Алгебраические уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств | 3 | 9 | 12 |
| 3. | Тригонометрические уравнения и неравенства | 2 | 10 | 12 |
| 4. | Элементы математического анализа | 2 | 10 | 12 |
| 5. | Текстовые задачи | 2 | 10 | 12 |
| 6. | Показательные и логарифмические уравнения и неравенства | 3 | 9 | 12 |
| 7. | Геометрия | 2 | 8 | 10 |
| 8. | Итоговые занятия | - | 4 | 4 |
| Итого часов третий год обучения: | | 14 | 62 | 76 |
| ВСЕГО ПО ПРОГРАММЕ: | | 35 | 189 | 234 |

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Тема 1. Вводные занятия.

Теория. Презентация программы первого года обучения.

Практика. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения на занятиях.

Планирование работы на год.

Входная диагностика.

Тема 2. Комбинаторика

Теория. Комбинаторика.

Практика. Выбор вариантов. Перестановки. Сочетания. Размещения. Решение задач.

Тема 3. Инварианты.

Теория. Четность. Понятие инварианта.

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

Тема 4. 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 5. Принцип Дирихле.

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

Практика. Круглый стол на тему «Принцип Дирихле».

Тема 6. 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 7. Системы счисления.

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

Практика. Практикум «Таблицы сложения и умножения в различных системах счисления. Двоичная система счисления». Решение задач. Семинар «Системы счисления». Новогодний вечер в объединении. Математическая регата.

Тема 8. 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 9. Геометрия

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.

Тема 10. Итоговые занятия.

Теория. Возможности дальнейшего обучения по программе.

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

Итоговая диагностика. Анализ итогов математической регаты.

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Тема 1. Вводные занятия.

Теория. Презентация программы второго года обучения.

Практика. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения на занятиях. Планирование работы на год.

Входная диагностика.

Тема 2. 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. Подведение итогов раздела: консультация.

Тема 3. 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 раздела: практическая работа.

Тема 4. 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 5. 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. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств и неравенств. Работа с контрольно-измерительными материалами. Подведение итогов раздела: мини-олимпиада.

Тема 6. 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. Подведение итогов раздела: практическая работа. Работа с контрольно-измерительными материалами.

Тема 7. Геометрия.

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. Подведение итогов раздела: практическая работа. Работа с контрольно-измерительными материалами.

Тема 8. 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.

Тема 9. Итоговые занятия.

Теория. Возможности дальнейшего обучения по программе.

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

Итоговая диагностика. Анализ итогов математической регаты.

ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Тема 1. Вводные занятия.

Теория. Презентация программы третьего года обучения.

Практика. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения на занятиях. Планирование работы на год.

Входная диагностика.

Тема 2. 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.

Тема 3. 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.

Тема 4. 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 5. 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 6. 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.

Тема 7. Геометрия.

Теория. Геометрические задачи на экстремумы.

Практика. Разбор задач. Работа над ошибками. Геометрические задачи на экстремумы. Векторное решение геометрических и алгебраических задач. Разбор заданий. Векторное решение геометрических и алгебраических задач. Решение заданий. Координатный метод

решения задач. Решение заданий на нахождение расстояния от данной точки до плоскости. Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью. Координатный метод решения задач. 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. Площади поверхностей и объемы геометрических тел.

Тема 8. Итоговые занятия.

Теория. Возможности дальнейшего обучения по программе.

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

Итоговая диагностика. Анализ итогов математической регаты.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Педагог, реализующий данную программу, должен 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.

Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

| № | Педагогические технологии | Методы, приемы, формы обучения и воспитания и подведения итогов |
|---|---|---|
| 1 | Технология обучения в сотрудничестве (обучение в малых группах) | Обучение в малых группах. Доклад малых групп. Выполнение коллективной работы по выбранной теме проекта |
| 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; Создание текстовых документов на компьютере в программе Microsoft Word. |

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 модульного обучения
- 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)

Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы «Нестандартная математика и математическое моделирование» сформирован учебно-методический комплекс, который постоянно пополняется. Учебно-методический комплекс имеет следующие разделы и включает следующие материалы.

1. Методические материалы для педагога

1. Математические игры, математические сказки

2. Литература для педагога и учащихся

Для детей:

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.: ил.

Для педагога:

1. Азевич А. И. Двадцать уроков гармонии. Гуманитарно- математический курс. — М.: Школа — Пресс, 1998. — 160с.: ил.
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. Поршнева 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.:ил.
17. Фридман Л. М. Теоретические основы методики обучения математике. Учебное пособие. — М.: Едиториал УРСС, 2005. — 248с.

3. Дидактические материалы для учащихся

1) Наглядные пособия:

- 1.1. таблица «Мер и весов»,
- 1.2. таблица «Правила арифметики»,
- 1.3. таблица «Пифагора»,
- 1.4. таблица «Квадрат числа».

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
- 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), палочки.
- 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., Кленова, Н.В., Постников, А.С.. Методические рекомендации по подготовке авторских программ дополнительного образования детей [Электронный ресурс] / Дворец творчества детей и молодежи. В помощь педагогу. – Режим доступа: <http://doto.ucoz.ru/metod/>.
2. Генкин, С.А. Ленинградские математические кружки. / С.А. Генкин, И.В. Итенберг, Д.В. Фомин - Киров, Аса, 1994. - 272 с.
3. Демман, И.Я. За страницами учебника математики: Пособие для учащихся 5-6 классов средней школы. / И.Я. Демман, Н.Я. Виленкин. – М. : Просвещение, 1989. – 287с.
4. Закон Российской Федерации «Об образовании», 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_Российской_Федерации.pdf.
5. Колеченко, А.К. Энциклопедия педагогических технологий: пособие для преподавателей / А.К. Колеченко. – СПб. : КАРО, 2006. – 368 с.
6. 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>.
7. Косарева, Е.П., Чернышева, М.П. Параметры и критерии оценки дополнительных образовательных программ в УДОД // Дополнительное образование и воспитание. – 2008. - №12. – С.8-14.
8. Кульневич, С.В. Дополнительное образование детей: методическая служба: практическое пособие для руководителей ОУДОД, методистов и специалистов по дополнительному образованию детей, студентов пед. учебных зав., слушателей ИПК / С.В. Кульневич, В.Н. Иванченко. – Ростов-на-Дону : Учитель, 2005. – 324 с.
9. Курант, Р., Роббинс, Г. Что такое математика: Элементарный очерк идей и методов. / Рихард Курант, Герберт Роббинс. - М. : МЦНМО, 2007. - 568 с.
10. Методическая работа в системе дополнительного образования: материал, анализ, обобщение опыта: пособие для педагогов дополнительного образования / Сост. М.В. Кайгородцева. – Волгоград : Учитель, 2009. – 377 с.
11. 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: pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc.
12. Оценка эффективности реализации программ дополнительного образования детей: компетентностный подход: методические рекомендации / Под редакцией проф. Н.Ф. Радионовой и к.п.н. М.Р. Катуновой. – СПб. : Издательство ГОУ «СПб ГДТЮ», 2005. – 64 с.
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. 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>.
15. 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>
 16. Приложение к письму Министерства образования РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О требованиях к программам дополнительного образования детей» [Электронный ресурс] / Дворец творчества детей и молодежи. – В помощь педагогу. – Режим доступа: <http://doto.ucoz.ru/load/7-1-0-13>.
 17. Программа дополнительного образования детей – основной документ педагога: Информационно-методический сборник, выпуск №5 / Сост. Н.А. Леоненко, Т.В. Завьялова, А.В. Кузнецова. – СПб. : Издательство «Ресурсный центр школьного дополнительного образования», 2010. – 62 с.
 18. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии: учебное пособие. / Г.К. Селевко. - М. : Народное образование, 1998. – 256 с.
 19. Селевко, Г.К. Педагогические технологии на основе активизации, интенсификации и эффективного управления учебно-воспитательного процесса. / Г.К. Селевко. - М. : НИИ школьных технологий, 2005. – 288 с. - (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»).

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК ПРОГРАММЫ

Календарный учебный график программы составлен в соответствии с локальным актом «Календарный учебный график МБОУ ДО ГЦИР городского округа Тольятти на 2019-2020 уч.г.», принятым решением педагогического совета от 28 августа 2019 г., протокол № 1.

| <i>Месяц</i> | <i>Содержание деятельности</i> | <i>Промежуточная и итоговая аттестация</i> |
|------------------------------------|--|---|
| Сентябрь | Занятия по расписанию 4 учебные недели для групп второго и третьего года обучения. Начало занятий 1 сентября. Занятия по расписанию 2 учебные недели для групп первого года обучения. Начало занятий 16 сентября. Школьный тур Всероссийской олимпиады школьников | Входная диагностика знаний и практических навыков |
| Октябрь | Занятия по расписанию 5 учебных недель. | |
| Ноябрь | Занятия по расписанию 4 учебные недели Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 4 ноября | |
| Декабрь | Занятия по расписанию 5 учебных недель. | |
| Январь | Занятия по расписанию 3 учебные недели. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками (выходные дни): 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 января | |
| Февраль | Занятия по расписанию 4 учебные недели. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 23 февраля | |
| Март | Занятия по расписанию 5 учебных недель. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 8 марта | |
| Апрель | Занятия по расписанию 4 учебные недели. | |
| Май | Занятия по расписанию 4 учебные недели. Участие в итоговом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре». Итоговое отчетное мероприятие «Праздник окончания учебного года» Завершение учебных занятий 31 мая. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками - 1 мая, 9 мая | Промежуточная аттестация знаний и практических навыков для групп первого и второго годов обучения Итоговая аттестация для групп третьего года обучения |
| Итого учебных недель по программе: | 36 учебных недель для групп первого года обучения; 38 учебных недель для групп второго и третьего года обучения | |
| Июнь | Продолжение занятий по программе летней профильной смены «Клуб путешественников» (4 недели). Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 12 июня | |
| Июль | Самостоятельные занятия учащихся | |
| Август | Формирование учебных групп до 10 сентября | |

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. Календарно-тематический план 1-й год обучения

| Сроки | № занятия | Раздел, тема занятия | Форма занятия. Форма подведения итогов | Кол-во часов | |
|-------|-----------|--|---|--------------|----------|
| | | | | Теория | Практика |
| | | Комбинаторика | | | |
| | 1. | Знакомство. Инструктаж по ТБ. Анкетирование. План работы на год | беседа | 1 | 1 |
| | 2. | Выбор вариантов. Перестановки. | Беседа, практикум | 1 | 1 |
| | 3. | Сочетания. Размещения. Решение задач | Практикум | | 2 |
| | | Инварианты | | | |
| | 4. | Четность. Решение задач. Понятие инварианта. Числовые инварианты. Решение задач | Беседа, практикум | 1 | 1 |
| | 5. | Практикум «Раскраски. Принцип крайнего» | Практикум | | 2 |
| | | Делимость и остатки | | | |
| | 6. | Простые и составные числа. Делимость чисел. НОК И НОД. Решение задач. | Беседа, практикум | 1 | 1 |
| | 7. | Алгоритм Евклида. Сравнение чисел. Комбинаторная арифметика. Решение задач. | Беседа, практикум | 1 | 1 |
| | 8. | Практикум «Множества и их свойства». Признаки делимости чисел в задачах. Решение задач. | Практикум | | 2 |
| | | Принцип Дирихле | | | |
| | 9. | Принцип Дирихле в простейшей и обобщенной формулировках. Использование принципа Дирихле в арифметике, алгебре и геометрии. | Беседа, практикум | 1 | 1 |
| | 10. | Круглый стол на тему «Принцип Дирихле» | Круглый стол | | 2 |
| | | Графы | | | |
| | 11. | Понятие графа. Степени вершин. Число ребер графа. Связные графы. Циклы. Решение задач | Беседа, практикум | 1 | 1 |
| | 12. | Эйлеровы графы. Деревья. Плоские графы. Полные графы. Ориентированные графы. Решение задач | Беседа, практикум | 1 | 1 |
| | | Системы счисления | | | |
| | 13. | Понятие системы счисления. Перевод из одной системы счисления в другую. Решение задач. | Беседа, практикум | 1 | 1 |
| | 14. | Практикум «Таблицы сложения и умножения в различных системах счисления. Двоичная система счисления». Решение задач. | Практикум | | 2 |
| | 15. | Семинар «Системы счисления» | Семинар | | 2 |
| | 16. | Новогодний вечер в объединении. Математическая регата. | Праздник | | 2 |
| | | Уравнения и неравенства | | | |
| | 17. | Уравнения и неравенства с одним и двумя неизвестными. Уравнения с модулем. Решение уравнений | Беседа, практикум | 1 | 1 |

| | | | | | |
|------------------|-----|---|---------------------|----|-----------|
| | 18. | Практикумы «Уравнения с параметром», «Неравенства с модулем», «Неравенства с параметром». | Практикум | | 2 |
| | 19. | Системы уравнений и неравенств. Решение уравнений в натуральных целых, рациональных числах. | Беседа, практикум | 1 | 1 |
| | 20. | Практикум «Диофантовы уравнения. Геометрические неравенства». | Практикум | | 2 |
| Геометрия | | | | | |
| | 21. | Замечательные точки и линии в треугольнике. Прямоугольный треугольник и теорема Пифагора. | Беседа, практикум | | |
| | 22. | Правильный треугольник в задачах. | Практикум | | 2 |
| | 23. | Математическая викторина | Викторина | | 2 |
| | 24. | Угол и окружность. Треугольник и круг. | Практикум | | 2 |
| | 25. | Праздник 23.02 и 8.03 в объединении. Математическая карусель. | Праздник | | 2 |
| | 26. | Соотношения в прямоугольном треугольнике. Прямоугольный треугольник и круг. | Беседа, практикум | 1 | 1 |
| | 27. | Четырехугольник и окружность. Площади геометрических фигур. | Практикум | | 2 |
| | 28. | Свойства биссектрис треугольника. Свойства медиан и средней линии треугольника. | Практикум | | 2 |
| | 29. | Теорема Вариньона. Теорема Фалеса в задачах. | Практикум | | 2 |
| | 30. | Координатный метод решения геометрических задач. | Практикум | | 2 |
| | 31. | Теоремы Чевы и Менелая в задачах. | Практикум | | 2 |
| | 32. | Подготовка к участию в фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре» | Практикум | | 2 |
| | 33. | Участие в фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре» | презентация | | 2 |
| | 34. | Подготовка к итоговой математической игре | Игра | | 2 |
| | 35. | Итоговое занятие. Математическая регата | Игра диагностика | | 2 |
| | 36. | Итоговое занятие. Коллективное обсуждение итогов учебного года | Рефлексия | | 2 |
| Всего часов: | | | | 12 | 60 |
| ИТОГО: | | | | | 72 |

2.2. Календарно-тематический план 2-й год обучения

| Сроки | № занятия | Раздел, тема занятия | Форма занятия. Форма подведения итогов | Количество часов | |
|--------------------------------|-----------|---|---|------------------|----------|
| | | | | Теория | Практика |
| Уравнения и неравенства | | | | | |
| | 1. | Вводное занятие. О целях и задачах учебного курса. Планирование групповой работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности | Беседа Деловая игра | 0,5 | 0,5 |
| | 2. | Входная диагностика | Диагностика | | 1 |
| | 3. | Анализ вводных тестов. Планирование индивидуальной работы на учебный год | практикум | | 1 |
| | 4. | Диофантовы уравнения | Беседа | 0,5 | 0,5 |

| | | | | | |
|--|-----|---|---------------------------|-----|-----|
| | | | практикум | | |
| | 5. | Задачи с целой частью | практикум | | 1 |
| | 6. | Доказательство алгебраических тождеств и неравенств. | практикум | | 1 |
| | 7. | Геометрическое решение алгебраических уравнений и неравенств и их систем. | практикум | | 1 |
| | 8. | Векторный метод доказательства тождеств, неравенств и решения уравнений. | практикум | | 1 |
| | 9. | Дробно-рациональные и иррациональные уравнения | практикум | | 1 |
| | 10. | Нестандартные приемы при решении дробно-рациональных уравнений | практикум | | 1 |
| | 11. | Работа с контрольно-измерительными материалами | Тестирование | | 1 |
| | 12. | Подведение итогов раздела: консультация | Рефлексия консультация | | 1 |
| | | Функции, их свойства и графики | | | |
| | 13. | Линейная и квадратичная функции | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 14. | График. Нули функций | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 15. | Графики линейной и квадратичной функций с модулем | практикум | | 1 |
| | 16. | Графическое решение квадратных уравнений и неравенства с параметром | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 17. | Наибольшее и наименьшее значения квадратичной функции в задачах | практикум | | 1 |
| | 18. | Свойства квадратичной функции в задачах | практикум | | 1 |
| | 19. | Наибольшее и наименьшее значения функции в задачах | практикум | | 1 |
| | 20. | Соревнование «Математический бой» | практикум | | 1 |
| | 21. | Кубическая функция. Дробно-рациональные и иррациональные функции | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 22. | Тригонометрические и обратные тригонометрические функции. | практикум | | 1 |
| | 23. | Исследование функции с помощью производной. | практикум | | 1 |
| | 24. | Применение исследования функций с помощью производной при решении уравнений и неравенств. | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 25. | Работа с контрольно-измерительными материалами | Тестирование | | 1 |
| | 26. | Подведение итогов раздела: практическая работа | Практикум, Рефлексия | | 1 |
| | | Комбинаторика и бином Ньютона | | | |
| | 27. | Перестановки | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 28. | Понятие факториала. Формула для вычисления числа перестановок. | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 29. | Сочетания. Формула для вычисления числа сочетаний | практикум | | 1 |
| | 30. | Перестановки, сочетания и размещения | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 31. | Треугольник Паскаля | практикум | | 1 |
| | 32. | Бином Ньютона | практикум | | 1 |
| | 33. | Формулы суммы и разности выражений в n-ой степени | практикум | | 1 |
| | 34. | Работа с контрольно-измерительными | Тестирование | | 1 |

| | | | | | |
|--|-----|--|----------------------|-----|-----|
| | | материалами | | | |
| | 35. | Подведение итогов первого полугодия | Рефлексия | | 1 |
| | 36. | Рождественский праздник в объединении | Праздник | | 1 |
| | | Многочлены | | | |
| | 37. | Многочлены p -ой степени. Нули многочлена | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 38. | Разложение на множители. | практикум | | 1 |
| | 39. | Делимость многочленов. | практикум | | 1 |
| | 40. | Применение делимости многочленов при решении неравенств и уравнений | практикум | | 1 |
| | 41. | Применение делимости многочленов при решении неравенств и уравнений | практикум | | 1 |
| | 42. | Алгоритм Евклида и теорема Безу. | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 43. | Тождественные преобразования алгебраических выражений, | практикум | | 1 |
| | 44. | Доказательство тождеств и неравенств. | практикум | | 1 |
| | 45. | Работа с контрольно-измерительными материалами | Тестирование | | 1 |
| | 46. | Подведение итогов раздела: мини-олимпиада | Олимпиада | | 1 |
| | | Преобразование алгебраических выражений | | | |
| | 47. | Рациональные и иррациональные числа | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 48. | Степени и корни | практикум | | 1 |
| | 49. | Признаки делимости. | практикум | | 1 |
| | 50. | Применение признаков делимости при решении задач | практикум | | 1 |
| | 51. | Одночлены и многочлены | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 52. | Формулы сокращенного умножения | практикум | | 1 |
| | 53. | Разложение многочлена на множители | практикум | | 1 |
| | 54. | Работа с контрольно-измерительными материалами | Тестирование | | 1 |
| | 55. | Деление многочлена на многочлен | практикум | | 1 |
| | 56. | Действия над степенями с рациональными показателями | практикум | | 1 |
| | 57. | Простые и сложные проценты | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 58. | Игра-имитация «Простые и сложные проценты в задачах с экономическим содержанием» | Игра | | 1 |
| | 59. | Сложные проценты в задачах с экономическим содержанием. Подведение итогов раздела: практическая работа | практикум | | 1 |
| | 60. | Работа с контрольно-измерительными материалами | Тестирование | | 1 |
| | | Геометрия | | | |
| | 61. | Теоремы синусов и косинусов в задачах. Треугольник и окружность. Координатный метод решения задач | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 62. | Четырехугольник и круг. Подобие фигур в задачах | практикум | | 1 |
| | 63. | Вращение плоскости в задачах. Метод центральной и осевой симметрии при решении задач | практикум | | 1 |
| | 64. | Векторный метод решения геометрических задач | Беседа, практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 65. | Равновеликость. Равносоставленность. Куб, | практикум | | 1 |

| | | | | | |
|--|-----|---|---------------------|----------|-----------|
| | | параллелепипед, тетраэдр в задачах | | | |
| | 66. | Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей | практикум | | 1 |
| | 67. | Геометрические неравенства. Подведение итогов раздела: практическая работа | практикум | | 1 |
| | 68. | Работа с контрольно-измерительными материалами | Тестирование | | 1 |
| | | Метод математической индукции | | | |
| | 69. | Дедукция и индукция. Полная и неполная индукция | Беседа практикум | 0,5 | 0,5 |
| | 70. | Метод математической индукции | практикум | | 1 |
| | 71. | Применение метода математической индукции в задачах на суммирование, для доказательства тождеств и неравенств | практикум | | 1 |
| | 72. | Применение метода математической индукции для изучения свойств числовых последовательностей | практикум | | 1 |
| | 73. | Индукция в геометрии | практикум | | 1 |
| | 74. | Работа с контрольно-измерительными материалами | Тестирование | | 1 |
| | 75. | Итоговое занятие. Математическая регата | Игра диагностика | | 1 |
| | 76. | Итоговое занятие. Подведение итогов года | Рефлексия | | 1 |
| | | | Всего часов: | 9 | 67 |
| | | | ИТОГО: | | 76 |

2.3. Календарно-тематический план 3-й год обучения

| Сроки | № занятия | Раздел, тема занятия | Форма занятия. Форма подведения итогов | Количество часов | |
|-------|-----------|---|---|------------------|----------|
| | | | | Теория | Практика |
| | | Алгебраические уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств | | | |
| | 1. | Вводное занятие. О целях и задачах третьего года обучения. Планирование работы на год | Беседа Деловая игра | 0,5 | 0,5 |
| | 2. | Входная диагностика | диагностика | | 1 |
| | 3. | Линейные неравенства и уравнения | Практика | | 1 |
| | 4. | Квадратные уравнения и неравенства | Практика | | 1 |
| | 5. | Теорема Виета | Практика | | 1 |
| | 6. | Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля | Практика | | 1 |
| | 7. | Иррациональные уравнения и неравенства | Практика | 0,5 | 0,5 |
| | 8. | Системы уравнений. | Практика | | 1 |
| | 9. | Уравнения высших степеней. | Практика | | 1 |
| | 10. | Уравнения с параметром. | Практика | | 1 |
| | 11. | Использование монотонности функций при решении уравнений | Лекция. Практика | 0,5 | 0,5 |
| | 12. | Самостоятельная работа | зачет | | 1 |
| | | Тригонометрические уравнения и неравенства | | | |
| | 13. | Тригонометрические уравнения. Методы | Лекция | 1 | |

| | | | | | |
|--|-----|--|----------|---|---|
| | | решения уравнений | | | |
| | 14. | Методы решения уравнений. Решение заданий. | Практика | | 1 |
| | 15. | Отбор корней в тригонометрических уравнениях | Лекция | 1 | |
| | 16. | Решение задач | Практика | | 1 |
| | 17. | Отбор корней в тригонометрических уравнениях | Практика | | 1 |
| | 18. | Системы тригонометрических уравнений | Практика | | 1 |
| | 19. | Уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции. Решение заданий | Практика | | 1 |
| | 20. | Решение тригонометрических неравенств | Лекция | 1 | |
| | 21. | Решение тригонометрических неравенств | Практика | | 1 |
| | 22. | Доказательство тождеств. Решение заданий. | Практика | | 1 |
| | 23. | Самостоятельная работа | зачет | | 1 |
| | | Элементы математического анализа | | | |
| | 24. | Производная элементарных функций. Решение заданий. | Практика | | 1 |
| | 25. | Работа над ошибками | Практика | | 1 |
| | 26. | Правила дифференцирования. Вторая производная. Решение заданий | Практика | | 1 |
| | 27. | Касательная к графику функции. Решение заданий | Практика | | 1 |
| | 28. | Исследования и построения графиков функций с помощью производных | Лекция | 1 | |
| | 29. | Исследования и построения графиков функций с помощью производных. Решение заданий. | Практика | | 1 |
| | 30. | Самостоятельная работа | Зачет | | 1 |
| | | Текстовые задачи | | | |
| | 31. | Задачи на движение по реке. | Практика | | 1 |
| | 32. | Задачи на движение по кругу. | Практика | | 1 |
| | 33. | Задачи на движение протяжённых тел. | Практика | | 1 |
| | 34. | Задачи на движение. | Практика | | 1 |
| | 35. | Задачи на смеси и сплавы. | Практика | | 1 |
| | 36. | Задачи на работу | Практика | | 1 |
| | 37. | Задачи на прогрессии | Практика | | 1 |
| | 38. | Задачи с экономическим содержанием | Лекция. | 1 | |
| | 39. | Задачи с экономическим содержанием | Практика | | 1 |
| | 40. | Задачи на числа | Лекция | 1 | |
| | 41. | Задачи на числа. Решение задач | Практика | | 1 |
| | 42. | Решение задач | Лекция | 1 | |
| | 43. | Решение задач | Практика | | 1 |
| | 44. | Самостоятельная работа. | зачет | | 1 |
| | 45. | Работа над ошибками | Практика | | 1 |
| | | Показательные и логарифмические уравнения и неравенства | | | |
| | 46. | Показательная логарифмическая функции | Практика | | 1 |
| | 47. | Свойства логарифмов | Практика | | 1 |
| | 48. | Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. | Практика | | 1 |
| | 49. | Системы уравнений и неравенств | Практика | | 1 |
| | 50. | Уравнения и неравенства с модулем | Практика | | 1 |
| | 51. | Уравнения и неравенства с параметром | Практика | | 1 |
| | 52. | Использование экстремальных свойств функций при решении уравнений | Практика | | 1 |
| | 53. | Тождественные преобразования | Лекция | 1 | |

| | | | | | |
|---------------|-----|--|------------------|----|-----------|
| | | логарифмических и показательных выражений. | | | |
| | 54. | Тождественные преобразования логарифмических и показательных выражений. | Практика | | 1 |
| | 55. | Самостоятельная работа. | зачет | | 1 |
| | | Раздел 6. Геометрия | | | |
| | 56. | Геометрические задачи на экстремумы. Разбор задач. | Лекция | 1 | |
| | 57. | Работа над ошибками. | Практика | | 1 |
| | 58. | Геометрические задачи на экстремумы | Практика | | 1 |
| | 59. | Векторное решение геометрических и алгебраических задач. Разбор заданий | Лекция. | 1 | |
| | 60. | Векторное решение геометрических и алгебраических задач. Решение заданий | Практика | | 1 |
| | 61. | Координатный метод решения задач | Лекция. | 1 | |
| | 62. | Решение заданий на нахождение расстояния от данной точки до плоскости | Практика | | 1 |
| | 63. | Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью | Практика | | 1 |
| | 64. | Координатный метод решения задач. Решение задач на нахождение угла между двумя плоскостями | Практика | | 1 |
| | 65. | Центральная и осевая симметрия как аппарат решения задач | Лекция | 1 | |
| | 66. | Решение задач | Практика | | 1 |
| | 67. | Метод подобия при решении задач. Решение задач | Практика | | 1 |
| | 68. | Сфера, шар и многогранники. Решение задач. | Практика | | 1 |
| | 69. | Площади поверхностей и объемы геометрических тел | Лекция | 1 | |
| | 70. | Площади поверхностей и объемы геометрических тел | Практика | | 1 |
| | 71. | Подготовка к участию в учрежденческом Фестивале «Мы в Центре» | Практика | | 1 |
| | 72. | Участие в учрежденческом Фестивале «Мы в Центре» | Презентация | | 1 |
| | 73. | Площади поверхностей и объемы геометрических тел | Практика | | 1 |
| | 74. | Самостоятельная работа | зачет | | 1 |
| | 75. | Промежуточная аттестация. Математическая регата | Игра диагностика | | 1 |
| | 76. | Итоговое занятие. Поощрение победителей конкурсов и олимпиад. Праздник окончания учебного года | Праздник | | 1 |
| Всего часов: | | | | 14 | 62 |
| ИТОГО: | | | | | 76 |