Министерство образования и науки Республики Татарстан

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования

«Центр внешкольной работы» Аксубаевского муниципального района

Республики Татарстан

Принята на заседании «Утверждаю»:

педагогического совета Директор МБУДО «ЦВР

от « 29» августа 2024 г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Егоров А.В./

Протокол №1 «29» августа 2024 г.

**Дополнительная**

**общеобразовательная общеразвивающая**

**программа социально-гуманитарной направленности**

**«Клуб Пифагора»**

Возраст обучающихся: **14-16лет**

Срок реализации: **3 года**

Автор программы

**Шарифуллин Айрат Сабирзанович**

педагог дополнительного

образования

п.г.т. Аксубаево2024

**Пояснительная записка.**

Основная задача обучения математике в школе - обеспечить прочное и

сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества.

Для активизации познавательной деятельности учащихся и поддержания

интереса к математике вводится данный курс ***«Клуб Пифагора»,*** способствующий развитию математического мышления, а также эстетическому воспитанию ученика, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм.

***Актуальность данной программы:***

* создание условий для оптимального развития одаренных и способных детей;
* воспитание интереса к точным наукам;
* повышение качества математической подготовки учащихся;
* формирование потребности в самостоятельном приобретении знаний для дальнейшего продолжения обученияв различных учебных заведениях, подготовить учащихся к осознанному выбору профессии;
* создание условий для успешности и самореализации каждого учащегося.

Освоение содержания программы кружка способствует интеллектуальному, творческому, эмоциональному развитию учащихся. При разработке программы использованы ***принципы*** *доступности, преемственности, перспективности, развивающей направленности, учета индивидуальных способностей, органического сочетания обучения и воспитания, практической направленности и посильности.*

Разработка и содержание данной программы обусловлены непродолжительным изучением некоторых тем средней школы: решение текстовых задач различного характера, заданий с модулем, с параметрами, проценты, делимость выражения в целых числах, решение уравнений различной степени, геометрические, олимпиадные, занимательные и логические задачи.

Решения текстовых задач – это деятельность, сложная для учащихся. Сложность ее определяется, прежде всего, комплексным характером работы: нужно ввести переменную и суметь перевести условие на математический язык; соотнести полученный результат с условием задачи и, если нужно, найти значения еще каких-то величин. Каждый из этих этапов – самостоятельная и часто трудно - достижимая для учащихся задача.

Такой подбор материала преследует две цели. С одной стороны, это создание базы для развития способностей учащихся, с другой – восполнение некоторых содержательных пробелов основного курса.

***Цели:***

* развитиеличности ученика в соответствии с его способностями, интересами и возможностями;
* создание условий для самореализации и достижения учащимися определенных успехов в учебе и реализации своих планов по получению дальнейшего образования.

**Для достижения цели необходимо решить следующие *задачи:***

***Обучающие:***

* освоить, раннее неизвестные учащимся, приемы и методы решения задач;
* учить способам поиска цели деятельности, её осознания и оформления через решение исследовательских задач и подготовку к олимпиадам;
* формировать представлений о математике как части общечеловеческой культуры.

***Развивающие*:**

* развивать мышление через  усвоение таких приемов мыслительной деятельности как умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать, опровергать;
* формировать мировоззрение учащихся, логическую и эвристическую составляющие мышления, алгоритмическое мышление через работу над решением задач;
* развивать интерес к математике через решение различных задач;
* развивать пространственное воображение через решение геометрических задач;
* формировать умения строить математические модели реальных явлений, анализировать построенные модели, исследовать явления по заданным моделям, применять математические методы к анализу процессов и прогнозированию их протекания через работу над исследовательскими задачами.

***Воспитательные:***

* воспитывать активность, самостоятельность, ответственность, настойчивость, трудолюбие через работу на занятиях;
* воспитывать эстетическую, графическую культуру, культуру речи через подготовку и проведение недели математики, решение задач;
* формировать систему нравственных межличностных отношений, культуру общения, умение работы в группах;
* стремиться к формированию взаимопонимания и эффективного взаимодействия всех участников образовательного процесса, содействуя открытому и свободному обмену информацией, знаниями, а также эмоциями и чувствами через организацию качественного коммуникативного пространства на занятиях кружка.

***Ожидаемые результаты:***

В результате обучения в математическом кружке учащиеся должны приобрести основные навыки, самообразования, уметь находить нужную информацию и грамотно её использовать, развить творческие способности, логическое мышление, приобрести опыт исследовательской деятельности,

ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования различных языков математики (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, аргументации; получить практические навыки применения математических знаний, научиться грамотно применять компьютерные технологии при изучении математики, развить интерес к математике.

***Формы контроля***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***№п/п*** | ***Контроль*** | ***Форма контроля*** |
| 1. | Решение задач | Участие в олимпиадах:  - муниципальная;  - всероссийская олимпиада«Авангард»;  - всероссийская олимпиада «Пифагор»;  - международная игра  «Кенгуру» |
| 2. | Проекты, исследовательские работы | Участие в районном конкурсе исследователь-ских работ |
| 3. | Разработка викторин, математических праздников, игр, математических марафонов и т.д. | Неделя математики |

Программа составлена ***для учащихся 7-9*** классов и рассчитана на ***3 года обучения: 1 год обучения – 144 часа; 2 год обучения – 216 часов; 3 год обучения – 216 часов.***

**Учебный план первого года обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | ***Наименование раздела темы*** | ***Количество часов*** | | | ***Форма***  ***аттестации/***  ***контроля*** |
| ***Теория*** | ***Практика*** | ***Всего*** |  |
| 1. | Графики функций. | 4 | 10 | **14** | Творческ.задания |
| 2. | Исследование функций. | 12 | 14 | **26** | Творческ. задания |
| 3. | Решение олимпиадных задач. | 4 | 8 | **12** | Участие в олимпиадах |
| 4. | «Золотая пропорция». | 9 | 14 | **23** | Участие в мат. викторинах |
| 5. | Симметрия. | 11 | 13 | **24** | Проектная работа |
| 6. | Простые и «коварные» задачи, методы решений. | 8 | 15 | **23** | Творческ. задания |
| 7. | Занимательные и логические задачи | 2 | 14 | **16** | Тестирование |
| 8. | Резерв времени | 1 | 5 | **6** | Интеллектуальная игра |
|  | **Всего** | **51** | **93** | **144** |  |

**Учебный план второго года обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | ***Наименование раздела темы*** | ***Количество часов*** | | | | ***Форма***  ***аттестации/***  ***контроля*** | |
| ***Теория*** | ***Практика*** | ***Всего*** | | |  |
| 1. | Функции | 9 | 27 | **36** | | | Творческ. задания |
| 2. | Уравнения и системы уравнений | 10 | 40 | **50** | | | Тестирование |
| 3. | Решение олимпиадных задач |  | 8 | **8** | | | Участие в олимпиадах |
| 4. | Числа и преобразования выражений | 4 | 14 | **18** | | | Творческие задания |
| 5. | Занимательные и логические задачи | 4 | 8 | **12** | | | Участие в олимпиадах |
| 6. | Модули | 5 | 19 | **24** | | | Тестирование |
| 7. | Задачи по комбинаторике | 6 | 14 | **20** | | | Тестирование |
| 8. | Задачи аналитической геометрии | 4 | 4 | **8** | | | Творческие задания |
| 9. | Задачи по стереометрии | 12 | 20 | **33** | Тестирование | | |
| 10. | Резерв времени | 4 | 4 | **4** | Исследовательская работа | | |
|  | **Всего** | **58** | **158** | **216** |  | | |

**Учебный план третьего года обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | ***Наименование раздела темы*** | ***Количество часов*** | | | ***Форма***  ***аттестации/***  ***контроля*** | |
| ***Теория*** | ***Практика*** | ***Всего*** | |  |
| 1. | Пределы | 7 | 15 | **22** | | Исследовательские задачи |
| 2. | Непрерывные функции. | 6 | 12 | **18** | | Решение задач |
| 3. | Решение олимпиадных задач. | 2 | 4 | **6** | | Участие в олимпиадах |
| 4. | Производная и ее применение. | 43 | 49 | **92** | | Тестирование |
| 5. | Уравнение касательной. | 16 | 32 | **48** | | Решение задач |
| 6. | Занимательные и логические задачи | 2 | 22 | **24** | | Тестирование |
| 7. | Резерв времени | 2 | 4 | **2** | | Математичес-кий марафон |
|  | **Всего** | **78** | **138** | **216** | |  |

**Содержание учебного плана первого года обучения.**

**Раздел 1. Графики функций /14/**

Теория: Геометрические преобразования графиков функций.

Практика: Построение графиков, содержащих модуль, на основе геометрических преобразований. Построение графиков, содержащих модуль, на основе геометрических преобразований.

Графики кусочно-заданных функций. Метод линейного сплайна.

**Раздел 2. Исследование функций / 26/**

Теория: Монотонность функции. Исследование функции элементарными способами.

Практика: Построение графиков функций. Функционально-графический метод решения уравнений. Наибольшее и наименьшее значение функции. Свойство

монотонности функций.

**Раздел 3. Решение олимпиадных задач /12/**

Практика: Подготовка к школьным, муниципальным олимпиадам. Задачи международного конкурса «Кенгуру». Архив задач «Авангард».

**Раздел 4. «Золотая пропорция» /23/**

Теория: «Золотая пропорция»- общие сведения.«Золотая пропорция» и связанные с нею соотношения. Возвышенный треугольник. Пятиконечная звезда.

Практика: «Золотая пропорция» в природе, в архитектуре и скульптуре.

**Раздел 5. Симметрия /24/**

Теория: Симметрия. Виды симметрии. Симметрия фигур. Распределение по классам симметрий.

Практика: Симметрия в природе. Симметрия в физике: симметрия законов природы, в музыке, литературе, в предметах декоративно–прикладного искусства. Симметрия в геометрических преобразованиях графиков функций.

**Раздел 6. Простые и «коварные» задачи, методы решений /23/**

Теория: «Коварные вопросы» теории. Осторожно! Простая задача!

Практика: Расширение области определения. Умножение на выражение с переменной. Применение немонотонной функции.

**Раздел 7. Занимательные и логические задачи /16ч./**

Теория: Математический фольклор разных стран. Что такое логика?

Практика: Законы правильного мышления. Дедуктивные умозаключения. Символическая логика.

**Раздел 8. Резерв времени /6/**

Практика: Проведение интеллектуальных игр, математических конкурсов, викторин.

**Содержание учебного плана второго года обучения.**

**Раздел 1. Функции /36ч./**

Теория: Историко-генетический подход к понятию «функция».

Практика: Способы задания функции. Область определения и область значений функций. Наибольшее и наименьшее значение, четность, нечетность, периодичность, монотонность функции. Использование области определений, множества значений функций при решении уравнений. Метод оценок при решении уравнений.

**Раздел 2. Уравнения и системы уравнений /50ч./**

Теория: Рациональные алгебраические уравнения и системы уравнений.

Иррациональные, тригонометрические, показательные, логарифмические уравнения и их системы.

Практика: Преобразование уравнений, разложение на множители. Замена неизвестного в тригонометрических уравнениях. Отбор корней в тригонометрических уравнениях.

**Раздел 3. Решение олимпиадных задач /8 ч./**

Практика: Подготовка к школьным, муниципальным олимпиадам. Задачи международногоконкурса «Кенгуру».Архив задач «Авангард». Участие в интернет – олимпиадах.

**Раздел 4: Числа и преобразования выражений /18ч./**

Теория: Целые числа. Метод математической индукции. Действительные числа.

Практика: Преобразование выражений.

**Раздел 5. Занимательные и логические задачи /12ч./**

Теория: Математический фольклор разных стран. Что такое логика?

Практика: Законы правильного мышления. Дедуктивные умозаключения. Символическая логика.

**Раздел 6. Модули /24ч./**

Теория: Определение модуля.

Практика: Задачи, содержащие неизвестное под знаком модуля. Построение графиков функций, аналитическое выражение которых содержит знак модуля. Решение уравнений графическим способом.Решение систем, содержащих модуль. Решение уравнений и неравенств,

содержащих «модуль в модуле».

**Раздел 7. Задачи по комбинаторики /20ч./**

Теория: Параметр и поиск решений уравнений, неравенств и их систем. Параметри количество решений уравнений, неравенств и их систем. Параметр и свойство решений уравнений, неравенств и их систем. Параметр как равноправная переменная. Свойства функций в задачах с параметрами.

**Раздел 8. Задачи аналитической геометрии /8ч./**

Теория:Декартовы координаты, деление отрезка в данном отношении. Практика: Площадьтреугольника. Прямая и виды ее уравнений. Взаимное расположение прямых.

**Раздел 9. Задачи по стереометрии на /33/**

Теория: Задачи по стереометрии, просто применяем формулы.

Практика: Задачи по стереометрии, приемы и секреты. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Прямые в пространстве, пересекающиеся, параллельные, скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность прямой и плоскости.

**Раздел 10. Резерв времени /4ч./**

Практика:Проведение интеллектуальных игр, математических конкурсов, викторин.

**Содержание учебного плана третьего года обучения.**

**Раздел 1. Пределы /22ч./**

Теория: Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах.

Практика: Их применение. Первый и второй замечательный пределы. Основные приемы раскрытия неопределенностей.

**Раздел 2. Непрерывные функции/18ч./**

Теория: Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функций и их классификация. Свойство непрерывной функции. Метод интервалов.

Практика: Решение неравенств методом интервалов. Асимптоты графика функции.Наклонные асимптоты.

**Раздел 3. Решение олимпиадных задач /6ч./**

Практика: Подготовка к школьным, муниципальным олимпиадам.

**Раздел 4. Производная и ее применение /92ч./**

Теория: Производная. Нахождение производных по определению. Дифференцируемость функции и непрерывность. Правила дифференцирования.

Практика: Дифференцирование тригонометрических функций. Дифференцирование обратных тригонометрических функций. Производная и касательная.

Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции.

Задачи на отыскание наибольших или наименьших значений величин. Общая схема исследования свойств функции и построение ее графика. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба функции.

**Раздел 5. Уравнение касательной /48ч./**

Теория и практика: Задача нахождения угла между графиками. Задача составления уравнения всех касательных к графику функции, проходящих через данную точку.Задача нахождения всех общих касательных к графикам функций.

**Раздел 6. Занимательные и логические задачи /24ч./**

Теория: Обзор основных тем школьного курса математики.

Практика: Решение тематических тестов. Решение тренировочных заданий.

**Раздел 7. Резерв времени /2ч./**

Практика:Проведение интеллектуальных игр, математических конкурсов.

**Методическое обеспечение программы.**

    Методической особенностью изложения учебных материалов на кружковых занятиях является такое изложение, при котором новое содержание изучается на задачах.

**Метод обучения через задачи** базируется на следующих дидактических положениях:

* наилучший способ обучения учащихся, дающий им сознательные и прочные знания и обеспечивающий одновременное их умственное развитие, заключается в том, что перед учащимися ставятся последовательно одна за другой посильные теоретические практические задачи, решение которых даёт им новые знания;
* с помощью задач, последовательно связанных друг с другом, можно ознакомить учеников даже с довольно сложными математическими теориями;
* усвоение учебного материала через последовательное решение задач происходит в едином процессе приобретения новых знаний и их немедленного применения, что способствует развитию познавательной самостоятельности и творческой активности учащихся.

    Большое внимание уделяется овладению учащимися математическими методами поиска решений, логическими рассуждениями, построению и изучению математических моделей.

     Обсуждение решений задач с учащимися необходимо проводить в виде эвристической беседы.

     Для поддержания у учащихся интереса к изучаемому материалу, их активность на протяжении всего занятия, необходимо, применять дидактические игры – современному и признанному методу обучения и воспитания, обладающему образовательной, развивающей и воспитывающей функциями, которые действуют в органическом единстве. Кроме того, на занятиях математического кружка необходимо создать "атмосферу" свободного обмена мнениями и активной дискуссии.

    При закреплении материала, совершенствовании знаний, умений и навыков целесообразно практиковать самостоятельную работу школьников.

    Домашние задания заключаются не только в повторении темы занятия, а также в самостоятельном изучении литературы, рекомендованной учителем, работой над проектом, разработкой математических игр, придумыванием задач.

    Оценивание учебных достижений на кружковых занятиях отличается от привычной системы оценивания на уроках. В данном случае будет уместно оценивание результатов в виде проведения рефлексии самими учащимися.

    В процессе подготовки и проведения занятий, в процессе рефлексии у учащихся развиваются и улучшаются навыки самостоятельной работы с литературой, формируется речевая грамотность, четкость, достоверность и грамотность изложения материала, собранность и инициативность.

***В работе кружка применяются следующие технологии***: личностно-ориентированные, проектные, информационно-коммуникативные.

***Основные формы проведения работы:***

* практикум;
* проблемно-поисковая беседа;
* практикум – состязание;
* викторина;
* конкурсы по решению задач;
* олимпиады;
* консультация;
* тестирование;
* самостоятельная работа;
* решение занимательных задач;
* работа в интернете;
* самооценка деятельности и коррекции.

**Список литературы.**

1. Васильев Н.Б., Гутенмахер В.Л. Заочные математические олимпиады,

Москва «Наука», 1988 год.

1. Григорьева Г.И. Математика, задания для подготовки к олимпиадам

10-11 классы, изд-во Учитель», 2005 год.

1. Гетманова А.Д. Логические основы математики, Дрофа, Москва, 2005.
2. Горнштейн П.И., Мерзляк А.Г., и др. Экзамен по математике и его подводные рифы, «Илекса» Москва, 2004 год.
3. Козина М.Е. Сборник элективных курсов. Математика 8-9 классы. Издательство Учитель, 2007 год.
4. Лепехин Ю.В. Математика, 10-11 классы. Функции помогают уравнениям, изд-во «Учитель», 2008 год.
5. Лепехина Т.А. Математика 10-11 классы. Пределы и производные. Теория и практика решения задач, 2009 год.
6. Сагателова Л.С., Студенецкая В.Н. Геометрия: красота и гармония,

Изд-во «Учитель», 2007 год.

1. Таймасов Ф.Х. Подготовка к математическим олимпиадам,

г. Набережные Челны, 1977 год.

1. Фальке Л.Я. Изучение сложных тем курса алгебры в средней школе,

Москва, Ставрополь, 2004 год.

1. Фарков А.В. Математические олимпиады в школе 5-11 классы, Москва, 2005 год.
2. Шахмейстер А.Х. Уравнения, С.-Петербург, 2004 год.
3. Шахмейстер А.Х. Системы уравнений, С.-Петербург, 2004 год.

14. <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (ЦОР).

15. <http://alexlarin.net/> Сайт А. Ларина

**Приложение.**

**Календарный учебный график первого года обучения.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Месяц** | **Число** | **Время**  **прове-дения**  **занятия** | **Форма**  **занятия** | **Кол-**  **во**  **часов** | **Тема**  **занятия** | **Место**  **проведения** | **Форма**  **контроля** |
| 1. |  |  |  | беседа | 2 | Введение. Инструктаж поТБ.Проверка владения базовыми умениями и навыками. | Каб.№64 | Тестирова-ние |
| 2. |  |  |  | работа вгруппах | 4 | Геометрические преобразования графиков функций. | Каб.№64 | Исследование задач |
| 3 |  |  |  | практикум | 2 | Построение графиков, содер-жащих модуль, на основе гео-метрических преобразований | Каб.№64 | Исследование задач |
| 4 |  |  |  | практику состязание | 4 | Графики кусочно-заданных функций | Каб.№64 | Творческая задача |
| 5 |  |  |  | работа вгруппах | 2 | Метод линейного сплайна | Каб.№64 | Творческая задача |
| 6 |  |  |  | графиче-е исслед-е | 2 | Презентация «Графики улыбаются» | Каб.№64 | Проект |
| 7 |  |  |  | проблемнпоисковая беседа | 4 | Монотонность функции | Каб.№64 | Исследование задач |
| 8 |  |  |  | практикум | 4 | Ограниченные и неограниченные функции | Каб.№64 | Творческое задание |
| 9 |  |  |  | лекция, работа вгруппах | 4 | Исследование функции элемен-  тарными способами | Каб.№64 | Исследование задач |
| 10 |  |  |  | исследование | 2 | Построение графиков функций | Каб.№64 | Защита исследования |
| 11 |  |  |  | игра-со-ревование | 2 | Решение олимпиадных задач | Каб.№64 | участие в олимп-дах |
| 12 |  |  |  | графиче-е исслед-е | 2 | Функционально-графический метод решения уравнений | Каб.№64 | Исследование задач |
| 13 |  |  |  | игра-со-ревование | 2 | *Промежуточный контроль по теме «Функция: сложно, прос-то, интересно» (игра)* | Каб.№64 | Интеллектуальная игра |
| 14 |  |  |  | практикум | 4 | Архив задач «Авангард». Участие в интернет-олимпиадах | Каб.№64 | участие в олимп-дах |
| 15 |  |  |  | исследо-вание | 4 | Наибольшее и наименьшее значение функции | Каб.№64 | проект |
| 16 |  |  |  | практикум | 4 | Свойство монотонности функций | Каб.№64 | Творческие задания |
| 17 |  |  |  | работа вгруппах | 4 | Подготовка и проведение интеллектуальной игры | Каб.№64 | Матем-я игра |
| 18 |  |  |  | дискуссия | 2 | «Золотая пропорция». Общие сведения. | Каб.№64 | Выступле-ния |
| 19 |  |  |  | исследо-вание | 2 | «Золотая пропорция» и связанные с нею соотношения. | Каб.№64 | Выступле-ния |
| 20 |  |  |  | исследо-вание | 4 | Возвышенный треугольник. Пятиконечная звезда. | Каб.№64 | Информа  ция |
| 21 |  |  |  | исследо-вание | 4 | «Золотая пропорция» в природе. | Каб.№64 | Сообще-ние |
| 22 |  |  |  | практикум | 2 | Задачи международного конкурса «Кенгуру» | Каб.№64 | Тестирование |
| 23 |  |  |  | иссследо-вание | 4 | «Золотая пропорция» в архитектуре и скульптуре. | Каб.№64 | участие в олимп-дах |
| 24 |  |  |  | проблемнпоисковая беседа | 4 | Симметрия. Виды симметрии. | Каб.№64 | Исследование задач |
| 25 |  |  |  | исследо-вание | 2 | Симметрия фигур. Распределе-ние по классам симметрий. | Каб.№64 | Исследование задач |
| 26 |  |  |  | работа вгруппах | 2 | Симметрия в природе. | Каб.№64 | Заним. задачи |
| 27 |  |  |  | практикум | 2 | Проверочная работа | Каб.№64 | Тестирова-ние |
| 28 |  |  |  | конкурс | 4 | Симметрия в физике: симметрия законов природы. | Каб.№64 | Творческие задания |
| 29 |  |  |  | конкурс | 2 | Симметрия в искусстве, архитектуре. | Каб.№64 | Творческие задания |
| 30 |  |  |  | конкурс | 2 | Симметрия в музыке, литературе. | Каб.№64 | Информация |
| 31 |  |  |  | конкурс | 4 | Симметрия в предметах декора-тивно–прикладного искусства. | Каб.№64 | Сообще-ние |
| 32 |  |  |  | конкурс | 4 | Симметрия в геометрических преобразованиях графиков функций. | Каб.№64 | Сообще-ние |
| 33 |  |  |  | поисковая беседа | 2 | «Коварные вопросы» теории . | Каб.№64 | Опрос |
| 34 |  |  |  | исследо-вание | 4 | Осторожно! Простая задача! | Каб.№64 | Защита  исследования |
| 35 |  |  |  | практикум | 2 | Расширение областиопределе-ния. | Каб.№64 | Творческие задания |
| 36 |  |  |  | практикум | 4 | Умножение на выражение с переменной. | Каб.№64 | Творческие задания |
| 37 |  |  |  | практикум | 4 | Применение немонотонной функции. | Каб.№64 | Творческие задания |
| 38 |  |  |  | беседа, практикум | 2 | Необходимый минимум. Решается всегда. Задача №1. | Каб.№64 | Тестирование |
| 39 |  |  |  | практикум | 2 | Чтение графиков функции | Каб.№64 | Тестирование |
| 40 |  |  |  | практикум | 4 | Теория вероятностей | Каб.№64 | Тестирование |
| 41 |  |  |  | игра | 2 | Вычисления без калькулятора | Каб.№64 | Тестирование |
| 42 |  |  |  | практикум | 2 | Движение и работа | Каб.№64 | Тестирование |
| 43 |  |  |  | практикум | 4 | Проценты, сплавы, растворы | Каб.№64 | Тестирование |
| 44 |  |  |  | фронтальная работа | 2 | Обзор основных тем школьного курса математики 5-9 классов. | Каб.№64 | Устный опрос |
| 45 |  |  |  | работа вгруппах | 4 | Повторение по разделам. | Каб.№64 | Устный опрос |
| 46 |  |  |  | практикум | 4 | Решение тематических тестов. | Каб.№64 | Тестирование |
| 47 |  |  |  | практикум | 4 | Решение тренировочных заданий | Каб.№64 | Тестирование |
| 48 |  |  |  | практикум | 2 | Решение задач из «Открытого банка заданий». | Каб.№64 | Тестирование |

**Календарный учебный график второго года обучения.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Месяц** | **Число** | **Время**  **прове-дения**  **занятия** | **Форма**  **занятия** | **Кол-**  **во**  **часов** | **Тема**  **занятия** | **Место**  **проведения** | **Форма**  **контроля** |
| 1 | сент |  |  | беседа | 2 | Введение. Инструктаж поТБ.Историко-генетический подход к понятию «функция». | Каб.№64 | Устный опрос |
| 2 | сент |  |  | практикум | 2 | Способы задания функции. | Каб.№64 | Исследование задачи |
| 3 | сент |  |  | практикум | 2 | Область определения и область  значений функции | Каб.№64 | Исследование задачи |
| 4 | сент |  |  | практикум  состязание | 2 | Задачи на нахождение области определения и множества значений функций. | Каб.№64 | Тестирование |
| 5 | сент |  |  | практикум | 2 | Наибольшее и наименьшее значения функции | Каб.№64 | Тестирование |
| 6 | сент |  |  | практикум | 2 | Четные и нечетные функции | Каб.№64 | Творческие задания |
| 7 | сент |  |  | исследо-вание | 2 | Свойство монотонности функций | Каб.№64 | Защита исследов-я |
| 8 | сент |  |  | конкурс | 4 | Использование области опреде-  ления функций при решении  уравнений | Каб.№64 | Творческие задания |
| 9 | сент |  |  | практикум | 4 | Использование множества зна-  чений функций при решении уравнений | Каб.№64 | Решение задач |
| 10 | сент |  |  | проблем-поисковая беседа | 2 | Метод оценок при решении  уравнений (метод мажорант) | Каб.№64 | Опрос |
| 11 | окт |  |  | исследование | 2 | Метод оценок при решении  уравнений (метод мажорант) | Каб.№64 | Защита исследов-я |
| 12 | окт |  |  | практикум | 4 | Применение различных свойств функции к решению уравнений | Каб.№64 | Тестирование |
| 13 | окт |  |  | практикум | 4 | Применение свойств функций к решению неравенств | Каб.№64 | Матем. марафон |
| 14 | окт |  |  | игра-соревнование | 2 | Решение задач по теме «Функции». Промежуточный  контроль. | Каб.№64 | Тестирование |
| 15 | окт |  |  | дискуссия | 2 | Рациональные алгебраические уравнения. | Каб.№64 | Творческие задания |
| 16 | окт |  |  | практикум | 2 | Системы уравнений | Каб.№64 | Исследование задач |
| 17 | окт |  |  | проблем-поисковая беседа | 4 | Иррациональные уравнения | Каб.№64 | Исследование задач |
| 18 | окт |  |  | практикум | 4 | Системы иррациональных уравнений | Каб.№64 | Творческие задачи |
| 19 | нояб |  |  | решение заним. зад | 4 | Решение олимпиадных задач, подготовка к олимпиадам. | Каб.№64 | Участие в олим-х |
| 20 | нояб |  |  | проблемная беседа | 2 | Тригонометрические уравнения. Общие положения | Каб.№64 | Опрос |
| 21 | нояб |  |  | практикум | 2 | Преобразование уравнений, разложение на множители | Каб.№64 | Тестирование |
| 22 | нояб |  |  | исследование | 4 | Замена неизвестного в тригонометрических уравнениях | Каб.№64 | Защита исследов-я |
| 23 | нояб |  |  | работа вгруппах | 4 | Отбор корней в тригонометрических уравнениях | Каб.№64 | Защита исследов-я |
| 24 | нояб |  |  | практикум | 4 | Системы тригонометрических уравнений | Каб.№64 | Творческие задания |
| 25 | нояб |  |  | работа в интернете | 4 | Нестандартные тригонометрические уравнения | Каб.№64 | Сбор ин-формации |
| 26 | дек |  |  | практикум | 4 | Показательные уравнения | Каб.№64 | Творческие задания |
| 27 | дек |  |  | практикум | 4 | Системы показательных уравнений | Каб.№64 | Творческие задания |
| 28 | дек |  |  | практикум | 4 | Логарифмические уравнения | Каб.№64 | конкурс |
| 29 | дек |  |  | практикум | 4 | Системы логарифмических уравнений*.* | Каб.№64 | конкурс |
| 30 | дек |  |  | конкурс-игра | 2 | *Промежуточный контроль по теме «Уравнения и системы уравнений»* | Каб.№64 | Творческие задания |
| 31 | дек |  |  | проблем.  беседа | 2 | Целые числа. | Каб.№64 | Опрос |
| 32 | дек |  |  | практикум | 2 | Метод математической индукции. | Каб.№64 | Исследование задачи |
| 33 | дек |  |  | практикум | 2 | Действительные числа. | Каб.№64 | Тестирование |
| 34 | янв |  |  | практикум | 4 | Преобразование выражений. | Каб.№64 | Решение задач |
| 35 | янв |  |  | викторина | 2 | Математический фольклор разных стран. | Каб.№64 | Выступле-ния |
| 36 | янв |  |  | решение заним. задач | 4 | Что такое логика? Законы правильного мышления. | Каб.№64 | Участие в олимп-х |
| 37 | янв |  |  | решение заним. задач | 4 | Дедуктивные умозаключения. | Каб.№64 | Участие в олимп-х |
| 38 | янв |  |  | решение заним. задач | 2 | Символическая логика. | Каб.№64 | Участие в олимп-х |
| 39 | янв |  |  | конкурсы | 4 | Подготовка и проведение  интеллектуальной игры. | Каб.№64 | Интеллек-туальная игра |
| 40 | янв |  |  | практикум | 4 | Определение модуля. Задачи, содержащие неизвестное под знаком модуля. | Каб.№64 | Тестирование |
| 41 | февр |  |  | практикум | 4 | Построение графиков функций, аналитическое выражение кото-рых содержит знак модуля. | Каб.№64 | Решение задач |
| 42 | февр |  |  | практикум | 4 | Решение уравнений графическим способом. | Каб.№64 | Решение задач |
| 43 | февр |  |  | практикум  состязание | 4 | Методы решений уравнений, содержащих модуль | Каб.№64 | Решение задач |
| 44 | февр |  |  | практикум | 4 | Решение систем, содержащих модуль. | Каб.№64 | Решение задач |
| 45 | февр |  |  | фронтальная работа | 4 | Решение уравнений и неравен-ств, содержащих «модуль в модуле». *Промежуточный контроль по теме «Уравнения и системы уравнений»* | Каб.№64 | Тестирование |
| 46 | февр |  |  | конкурсы | 4 | Задачи международного конкурса «Кенгуру». Архив задач «Авангард». Участие в интернет – олимпиадах. | Каб.№64 | Участие в олимп-х |
| 47 | март |  |  | проблемнопоисковая беседа | 4 | Параметр и поиск решений уравнений, неравенств и их систем. | Каб.№64 | Исследование задачи |
| 48 | март |  |  | практикум | 4 | Параметр и количество решений уравнений, неравенств и их систем. | Каб.№64 | Исследование задачи |
| 49 | март |  |  | практикум | 6 | Параметр и свойство решений уравнений, неравенств и их систем. | Каб.№64 | Исследование задачи |
| 50 | март |  |  | практикум | 6 | Параметр как равноправная переменная. Свойства функций в задачах с параметрами. | Каб.№64 | Исследование задачи |
| 51 | март |  |  | беседа | 2 | Декартовы координаты,  деление отрезка в данном  отношении. | Каб.№64 | опрос |
| 52 | март |  |  | консультация | 2 | Площадь треугольника. | Каб.№64 | Тестирование |
| 53 | апр |  |  | практикум  состязание | 4 | Задачи по стереометрии, просто применяем формулы. | Каб.№64 | Творческие задания |
| 54 | апр |  |  | практикум  состязание | 4 | Задачи по стереометрии, приемы и секреты | Каб.№64 | Тестирование |
| 55 | апр |  |  | практикум | 4 | Плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. | Каб.№64 | Исследование задачи |
| 56 | апр |  |  | практикум | 4 | Прямые в пространстве, пересекающиеся, параллельные, скрещивающиеся прямые. | Каб.№64 | Исследование задачи |
| 57 | апр |  |  | практикум | 4 | Параллельность прямой и плоскости. и плоскости. | Каб.№64 | Исследование задачи |
| 58 | апр |  |  | практикум | 4 | Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность прямой и плоскости. | Каб.№64 | Исследование задачи |
| 59 | май |  |  | беседа | 2 | Прямая и виды ее уравнений. | Каб.№64 | Опрос |
| 60 | май |  |  | консультация | 2 | Взаимное расположение прямых. | Каб.№64 | Творческие задания |
| 61 | май |  |  | практикум | 4 | Решение тренировочных зада-  ний | Каб.№64 | Тестирование |
| 62 | май |  |  | беседа | 2 | Обзор основных тем школьного курса математики. | Каб.№64 | Опрос |
| 63 | май |  |  | работа вгруппах | 4 | Повторение по разделам. | Каб.№64 | Матем.  марафон |
| 64 | май |  |  | практикум | 4 | Решение тематическихтестов. | Каб.№64 | Тестирование |
| 65 | май |  |  | практикум | 4 | Решение тренировочных заданий. | Каб.№64 | Тестирование |
| 66 | май |  |  | практикум | 2 | Решение задач | Каб.№64 | Тестирование |

**Календарный учебный график третьего года обучения.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Месяц** | **Число** | **Время**  **прове-дения**  **занятия** | **Форма**  **занятия** | **Кол-**  **во**  **часов** | **Тема**  **занятия** | **Место**  **проведения** | **Форма**  **контроля** |
| 1 | Сент |  |  | проблемнопоисковая беседа | 2 | Введение. Инструктаж поТБ. | Каб.№64 | Устный опрос |
| 2 | Сент |  |  | поисковая беседа, практикум | 6 | Предел функции в точке и на бесконечности | Каб.№64 | Исследование задач |
| 3 | Сент |  |  | поисковая беседа, практикум | 6 | Основные теоремы о пределах. Их применение. | Каб.№64 | Тестирование |
| 4 | Сент |  |  | практикум | 6 | Первый и второй замечательный пределы. | Каб.№64 | Творчесчкие задания |
| 5 | Сент |  |  | практикум | 4 | Основные приемы раскрытия неопределенностей. | Каб.№64 | Тестирование |
| 6 | Окт |  |  | исследование | 4 | Непрерывность функции в точке и на множестве. | Каб.№64 | Защита иссделов-я |
| 7 | Окт |  |  | работа в интернете | 4 | Точки разрыва функций и их  классификация. | Каб.№64 | Информа-ция |
| 8 | Окт |  |  | практикум | 6 | Решение олимпиадных задач. | Каб.№64 | Участие в олимп-х |
| 9 | Окт |  |  | проект | 4 | Свойство непрерывной функции. | Каб.№64 | Защита проекта |
| 10 | Окт |  |  | беседа,  практикум | 2 | Метод интервалов. | Каб.№64 | Опрос |
| 11 | Окт |  |  | конкурс | 4 | Решение неравенств методом интервалов | Каб.№64 | Тестирование |
| 12 | Окт |  |  | исследование | 4 | Асимптоты графика функции. | Каб.№64 | Информа  ция |
| 13 | Нояб |  |  | Графическисследов-е | 4 | Наклонные асимптоты | Каб.№64 | Информа  ция |
| 14 | Нояб |  |  | практикум | 4 | Производная. Нахождение производных по определению. | Каб.№64 | Тематич.  тесты |
| 15 | Нояб |  |  | исследование | 4 | Функции, дифференцируемые на интервале | Каб.№64 | Защита исследов-я |
| 16 | Нояб |  |  | практикум | 4 | Дифференцируемость функции и непрерывность. | Каб.№64 | Исследование задачи |
| 17 | Нояб |  |  | беседа | 4 | Правила дифференцирования. | Каб.№64 | Опрос |
| 18 | Нояб |  |  | работа вгруппах | 4 | Подготовка и проведение интеллектуальной игры. | Каб.№64 | Математическая игра |
| 19 | Дек. |  |  | проект | 6 | Производная сложной функции. | Каб.№64 | Презента  ция |
| 20 | Дек. |  |  | исследование | 4 | Дифференцирование тригоно-  метрических функций. | Каб.№64 | Выступле-ние |
| 21 | Дек. |  |  | работа вгруппах | 4 | Производная обратной функции | Каб.№64 | Информа-ция |
| 22 | Дек. |  |  | исследование | 6 | Дифференцирование обратных тригонометрических функций. | Каб.№64 | Решение задач |
| 23 | Дек. |  |  | графич. исследов-е | 4 | Производная и касательная. | Каб.№64 | Презента-ция |
| 24 | Дек.  Янв. |  |  | практикум | 4 | Существование касательной, уравнение касательной | Каб.№64 | Исследование задачи |
| 25 | Янв. |  |  | проблемн.  беседа | 4 | Формула Лагранжа. Формулы для приближенных вычислений | Каб.№64 | Вывод формулы |
| 26 | Янв. |  |  | исследов-е | 4 | Возрастание и убывание функции. | Каб.№64 | Защита исследов-я |
| 27 | Янв. |  |  | исследов-е | 4 | Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции. | Каб.№64 | Защита исследов-я |
| 28 | янв |  |  | конкурс | 4 | Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. | Каб.№64 | Творческие задания |
| 30 | янв |  |  | конкурс | 4 | Наибольшее и наименьшее значения функции на интервале. | Каб.№64 | Творческие задания |
| 31 | янв  фев |  |  | конкурс | 6 | Задачи на отыскание наиболь-ших или наименьших значений  величин. | Каб.№64 | Творческие задания |
| 32 | фев |  |  | исследование | 6 | Общая схема исследования свойств функции и построение  ее графика. | Каб.№64 | Составле-  ние алгоритма |
| 33 | фев |  |  | практикум | 4 | Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба функции. | Каб.№64 | Творческие задания |
| 34 | фев |  |  | практикум | 2 | Достаточный признак выпуклости (вогнутости) графика функции | Каб.№64 | Творческие задания |
| 35 | фев |  |  | практикум | 2 | Достаточные условия существования точек перегиба | Каб.№64 | Творческие задания |
| 36 | фев |  |  | работа вгруппах | 4 | Уравнение касательной. | Каб.№64 | Тестирование |
| 37 | март |  |  | работа вгруппах | 4 | Задача нахождения угла между графиками. | Каб.№64 | Защита исследов-я |
| 38 | март |  |  | работа вгруппах | 4 | Задача составления уравнения всех касательных к графику функции, проходящих через данную точку. | Каб.№64 | Защита исследов-я |
| 39 | март |  |  | работа вгруппах | 4 | Задача нахождения всех общих касательных к графикам функций. | Каб.№64 | Защита исследов-я |
| 40 | март |  |  | исследов-е | 4 | Задача составления уравнения параболы, касающейся параболы | Каб.№64 | Творческие задания |
| 41 | март |  |  | исследов-е | 4 | Задача нахождения геометрического места вершин всех парабол, касающихся данной прямой | Каб.№64 | Творческие задания |
| 42 | март |  |  | практикум | 4 | Задачи по математике с экономическим содержанием | Каб.№64 | Пробные тесты |
| 43 | апр |  |  | практикум | 4 | Задачи олимпиад по экономике | Каб.№64 | Творческие задания |
| 44 | апр |  |  | практикум | 6 | Неравенства | Каб.№64 | тестирование |
| 45 | апр |  |  | проект | 6 | Нестандартные задачи по математике | Каб.№64 | Защита проекта |
| 46 | апр |  |  | практикум | 4 | Уравнения | Каб.№64 | Тестирование |
| 47 | апр |  |  | Фронтальная работа | 4 | Обзор основных тем школьного курса математики. | Каб.№64 | Опрос |
| 48 |  |  |  | Фронтальная работа | 4 | Повторение по разделам. | Каб.№64 | Опрос |
| 49 |  |  |  | практикум | 4 | Решение тематических тестов. | Каб.№64 | Тестирование |
| 50 |  |  |  | практикум | 4 | Решение тренировочных заданий | Каб.№64 | Тестирование |
| 51 |  |  |  | практикум  состязание | 8 | Решение задач | Каб.№64 | Тестирование |