

**Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
«Детско-юношеский центр»**

Рассмотрена на заседании
педагогического совета МАУ ДО
ДЮЦ
протокол №3
от 18 марта 2024 года

Согласована на заседании
совета учреждения
МАУ ДО ДЮЦ
протокол №3
от 18 марта 2024 года



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«МАТЕМАТИКА ДЛЯ УВЛЕЧЁННЫХ»**

Вид программы	модифицированная
Направленность	естественнонаучная
Объединение	«Юный математик»
Форма обучения	очная
Срок реализации	2 года
Возраст обучающихся	14-18 лет

Тимофеев Михаил Андреевич,
педагог дополнительного образования

г. Салехард, 2024 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Математика для увлечённых» естественнонаучной направленности разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный «Об образовании в Российской Федерации» закон №273-ФЗ от 29.12.2012 г.
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. №678-р).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»».
- Устав МАУ ДО ДЮЦ от 16.06.2015 г.

Дополнительная общеразвивающая программа «Математика для увлечённых» соответствует целям и задачам обучения в старшей школе.

Данная программа направлена на формирование умений и способов деятельности, связанных с решением задач повышенного и высокого уровня сложности, получение дополнительных знаний по математике, интегрирующих усвоенные знания в систему.

С целью контроля и проверки усвоения учебного материала проводятся длительные домашние контрольные работы по каждому блоку, семинары с целью обобщения и систематизации. В учебно-тематическом плане определены виды контроля по каждому блоку учебного материала в различных формах (домашние контрольные работы на длительное время, обобщающие семинары).

Цель: развитие математических способностей.

Задачи:

• **овладение** системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;

• **интеллектуальное развитие**, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;

• **формирование представлений** об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;

•**воспитание** культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

Курс призван помочь учащимся с любой степенью подготовленности в овладении способами деятельности, методами и приемами решения математических задач, повысить уровень математической культуры, способствует развитию познавательных интересов, мышления учащихся, умению оценить свой потенциал для дальнейшего обучения в профильной школе.

Организационные условия реализации программы

Возраст обучающихся: 14-18 лет.

Наполняемость группы – 15 человек.

Общее количество часов: 252, 1 год обучения – 108 часов, 2 год обучения – 144 часов.

Режим занятий: 1 год обучения - 3 раза в неделю по 1 учебному часу; 2 год обучения - 4 раза в неделю по 1 учебному часу.

Продолжительность учебного часа - 45 минут.

Форма обучения: очная

Уровень освоения программы: продвинутый.

Язык обучения: русский

Место проведения занятий – МАУ ДО ДЮЦ.

Технологии обучения: игровые технологии, системно-деятельностный подход, личностно-ориентированные технологии, здоровьесберегающие технологии, информационно-коммуникационные технологии, дистанционные образовательные технологии.

Условия набора в объединение:

Набор свободный, при наличии заявления от родителей.

Программа включает 2 образовательных модуля.

Результаты обучения

Результаты обучения представлены в Требованиях к уровню подготовки, задающих систему итоговых результатов обучения, которые должны быть достигнуты всеми учащимися, оканчивающими основную школу, и достижение которых является обязательным условием положительной аттестации ученика за курс основной школы. Эти требования структурированы по трем компонентам: «**знать/понимать**», «**уметь**», «**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни**».

Оценивание результатов:

Итоговая олимпиада проводится как форма итогового занятия по освоению программы, определяющего объективный уровень знаний и умений, обучающихся по математике. Мероприятие проводится по правилам проведения классической олимпиады по математике. Вариант работы составляется педагогом. В работу включаются задания, которые были предметом обсуждения на занятиях объединения.

Степень выраженности оцениваемого параметра: критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям:

- высокий уровень – успешное освоение обучающимся более 70% содержания образовательной программы;
- средний уровень – успешное освоение обучающимся от 50% до 70% содержания образовательной программы;
- низкий уровень – успешное освоение обучающимся менее 50% содержания образовательной программы.

Возможное количество баллов:

Данная модель, ориентированная на образовательный результат, выглядит следующим образом: учащийся имеет глубокие знания, умения и навыки по профилю деятельности, высокий уровень познавательной активности, характеризуется развитыми общими и специальными способностями, получает высший балл (3 балла) по всем позициям оцениваемых параметров.

Модель соотносится с параметрами оцениваемых результатов и степенью их выраженности.

Шкала баллов по основным оцениваемым параметрам:

высокий уровень – 3 балла

средний уровень – 2 балла

низкий уровень – 1 балл

Уровень	Количество баллов	%
Идеальная модель	42	100
высокий	31-41	71-99
средний	21-30	51-70
низкий	1-20	1-50

Содержание программы

1 год обучения

Тема 1. Преобразование алгебраических выражений. Инструктаж по ТБ.

Алгебраическое выражение. Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Различные способы тождественных преобразований.

Тема 2. Методы решения алгебраических уравнений и неравенств

Уравнение. Равносильные уравнения. Свойства равносильных уравнений. Приемы решения уравнений. Уравнения, содержащие модуль. Приемы и методы решения уравнений и неравенств, содержащих модуль.

Решение уравнений и неравенств, содержащих модуль и иррациональность.

Тема 3. Функции и графики

Функции. Способы задания функции. Свойства функции. График функции.

Линейная функция, её свойства, график (обобщение).

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Дробно-рациональные функции, их свойства и графики.

Тема 4. Многочлены

Действия над многочленами. Корни многочлена.

Разложение многочлена на множители.

Четность многочлена. Рациональные дроби.

Представление рациональных дробей в виде суммы элементарных.

Алгоритм Евклида.

Теорема Безу. Применение теоремы Безу для решения уравнений высших степеней.

Разложение на множители методом неопределенных коэффициентов.

Методы решения уравнений с целыми коэффициентами.

Тема 5. Множества. Числовые неравенства

Множества и условия. Круги Эйлера.

Множества точек плоскости, которые задаются уравнениями и неравенствами.

Числовые неравенства, свойства числовых неравенств. Неравенства, содержащие модуль, методы решения. Неравенства, содержащие параметр, методы решения. Решение неравенств методом интервалов.

Тождества.

Тема 6. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств

Формулы тригонометрии. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы их решения.

Период тригонометрического уравнения. Объединение серий решения тригонометрического уравнения, рациональная запись ответа.

Арк-функции в нестандартных тригонометрических уравнениях.

Тригонометрические уравнения в задачах по подготовке к олимпиаде. Преобразование тригонометрических выражений.

Тригонометрические неравенства. Применение свойств тригонометрических функций при решении уравнений и неравенств.

Тема 7. Текстовые задачи. Основные типы текстовых задач. Методы решения

Приемы решения текстовых задач на «работу», «движение», «проценты», «смеси», «концентрацию», «пропорциональное деление». Задачи по подготовке к олимпиаде.

Тема 8. Производная. Применение производной

Применение производной для исследования свойств функции, построение графика функции.

Наибольшее и наименьшее значения функции, решение задач.

Применение методов элементарной математики и производной к исследованию свойств функции и построению её графика.

Решение задач с применением производной, уравнений и неравенств.

Тема 9. Квадратный трехчлен с параметром

Решение математических задач на квадратный трехчлен с параметром.

Тематический план

№	Тема	Количество часов
1	Преобразование алгебраических выражений. Инструктаж по ТБ.	2
2	Методы решения алгебраических уравнений и неравенств	3
3	Функции и графики	0
4	Многочлены	20
5	Множества. Числовые неравенства	20
6	Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств	20
7	Текстовые задачи. Основные типы текстовых задач. Методы решения	16
8	Производная. Применение производной	2
9	Квадратный трехчлен с параметром	3
10	Итоговое занятие	2
Итого		108

2 год обучения

Тема 1. Методы решения уравнений и неравенств. Инструктаж по ТБ.

Уравнения, содержащие модуль. Приемы решения уравнений с модулем.

Решение неравенств, содержащих модуль.

Тригонометрические уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

Тема 2. Типы геометрических задач, методы их решения

Решение планиметрических задач различного вида.

Тема 3. Текстовые задачи. Основные типы текстовых задач. Методы решения

Приемы решения текстовых задач на «работу», «движение», «проценты», «смеси», «концентрацию», «пропорциональное деление». Задачи по подготовке к олимпиаде.

Тема 4. Тригонометрия

Формулы тригонометрии. Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения и неравенства.

Системы тригонометрических уравнений и неравенств.

Задачи по подготовке к олимпиаде.

Тема 5. Логарифмические и показательные уравнения и неравенства

Методы решения логарифмических и показательных уравнений и неравенств. Логарифмическая и показательная функции, их свойства. Применение свойств логарифмической и показательной функции при решении уравнений и неравенств.

Логарифмические и показательные уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств по подготовке к олимпиаде.

Тема 6. Методы решения задач с параметром

Линейные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения.

Дробно-рациональные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения.

Квадратный трехчлен с параметром. Свойства корней квадратного трехчлена.

Квадратные уравнения с параметром, приемы их решения.

Параметры в задачах по подготовке к олимпиаде.

Тема 7. Обобщающее повторение курса математики

Тригонометрия.

Применение производной в задачах на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

Уравнения и неравенства с параметром.

Логарифмические и показательные уравнения и неравенства.

Геометрические задачи в заданиях по подготовке к олимпиаде

Тематический план

№	Тема	Количество часов
1	Методы решения уравнений и неравенств. Инструктаж по ТБ.	22
2	Типы геометрических задач, методы их решения	22
3	Текстовые задачи. Основные типы текстовых задач. Методы решения	32
4	Тригонометрия	20
5	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	26
6	Методы решения задач с параметром	11
7	Обобщающее повторение курса математики	10
8	Итоговое занятие	1
Итого		144

Требования к уровню обучающихся

В результате изучения курса ученик должен:

знать/понимать

- определение модуля числа, свойства модуля, геометрический смысл модуля;
- алгоритм решения линейных, квадратных, дробно-рациональных уравнений, систем уравнений, содержащих модуль;
- алгоритм решения линейных, квадратных, дробно-рациональных неравенств, систем неравенств, содержащих модуль;
- приемы построения графиков линейных, квадратичных, дробно-рациональных, тригонометрических; логарифмической и показательной функций;
- алгоритм Евклида, теорему Безу, метод неопределенных коэффициентов;
- формулы тригонометрии;
- понятие арк-функции;
- свойства тригонометрических функций;
- методы решения тригонометрических уравнений и неравенств и их систем;
- свойства логарифмической и показательной функций;
- методы решения логарифмических и показательных уравнений, неравенств и их систем;
- понятие многочлена;
- приемы разложения многочленов на множители;
- понятие параметра;
- поиски решений уравнений, неравенств с параметрами и их систем;
- алгоритм аналитического решения простейших уравнений и неравенств с параметрами;
- методы решения геометрических задач;
- приемы решения текстовых задач на «работу», «движение», «проценты», «смеси», «концентрацию», «пропорциональное деление»;
- понятие производной;
- понятие наибольшего и наименьшего значения функции;

уметь

- точно и грамотно формулировать теоретические положения и излагать собственные рассуждения в ходе решения заданий;
- выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений и тригонометрических выражений;
- решать уравнения, неравенства с модулем и их системы;
- строить графики линейных, квадратичных, дробно-рациональных, тригонометрических; логарифмической и показательной функций;
- выполнять действия с многочленами, находить корни многочлена;
- выполнять преобразования тригонометрических выражений, используя формулы;
- объяснять понятие параметра;
- искать решения уравнений, неравенств с параметрами и их систем;
- аналитически решать простейшие уравнений и неравенства с параметрами;

- решать текстовые задачи на «работу», «движение», «проценты», «смеси», «концентрацию», «пропорциональное деление»;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- выполнения тождественных преобразований выражений, содержащих знак модуля;

- решения линейных, квадратных, дробно-рациональных уравнений вида: $f(x) = a$; $|f(x)| = a$; $f(x) = g(x)$; $|f(x)| = |g(x)|$;

- решения уравнений, содержащих несколько модулей; уравнений с «двойным» модулем;

- решения системы уравнений, содержащих модуль;

- решения линейных, квадратных, дробно-рациональных неравенств вида: $f(x) > a$; $|f(x)| \leq a$; $f(x) \leq g(x)$; $|f(x)| \leq |g(x)|$; $f(x) > g(x)$;

- решения неравенств, содержащих модуль в модуле;

- решения систем неравенств, содержащих модуль;

- построения графиков линейных, квадратичных, дробно-рациональных функций, содержащих модуль;

- поиска решения уравнений, неравенств с параметрами и их систем;

- аналитического решения простейших уравнений и неравенств с параметрами;

- описания свойств квадратичной функции;

- построения «каркаса» квадратичной функции;

- нахождения соотношения между корнями квадратного уравнения.

Материально-техническое обеспечение

Электронные ресурсы

1. Numbernut: все о математике. Материалы для изучения и преподавания физики в школе. Теоретический материал, задачи, игры. - URL: <http://www.numbernut.com/>

2. Math.ru удивительный мир математики. Коллекция книг, видеолекций, подборка занимательных математических фактов. Информация об олимпиадах, научных школах по математике. Медиатека. - URL: <http://www.math.ru>

3. Информация о решениях различных классов алгебраических, интегральных, функциональных и других математических уравнений. Таблицы точных решений. Описание методов решения уравнений. Электронная библиотека. - URL: <http://egworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

4. Московский центр непрерывного математического образования. EgWorld: мир математических уравнений. Информация о математических школах и классах. Документы и статьи о математическом образовании. Информация об олимпиадах, дистанционная консультация - URL: <http://www.mccme.ru/>

5. Средняя математическая интернет – школа: страна математики. Учебные пособия по разделам математики: теория, примеры, решения. Задачи и варианты контрольных работ. - URL: <http://www.bymath.net>

Список литературы для педагога

1. Сборник нормативных документов. Математика /сост. Э.Д.Днепров, А.Г.Аркадьев. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2022. – 128 с.
2. Маркова В. И. Деятельностный подход в обучении математике в условиях предпрофильной подготовки и профильного обучения. Учебно-методическое пособие. – Киров – 2023.
3. Итоговая аттестация по математике в 10-м классе: новая форма / автор-сост. В.И.Маркова. – Киров: КИПК и ПРО, 2022. – 98 с.
4. Кузнецова Л. В. Алгебра. Сборник заданий для подготовки к итоговой аттестации в 9 классе. / Л.В. Кузнецова, С.Б.Суворова, Л.О.Рослова. – М.: Просвещение, 2023. – 191 с.
5. Ткачук В. В. Математика – абитуриенту. М.: МЦНМО, ТЕИС, 2021.
6. Программы для общеобразовательных учреждений: Алгебра. 7-11 кл. / сост. Т.А.Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2022.
7. Студенецкая В. Н., Сагателова Л. С. Математика. 8-11 классы: сборник элективных курсов. – Волгоград: Учитель, 2022.

Список литературы для обучающихся

1. Галицкий М.Л. (и др.). Сборник задач по алгебре для 8-9 классов учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. – М.: Просвещение, 2022.
2. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. 3-е издание, дополненное и переработанное. - М.: Илекса, Харьков: Гимназия, 2023. - 328 с.
3. Кузнецова Л.В. Алгебра. Сборник заданий для подготовки к итоговой аттестации в 9 классе. / Л.В. Кузнецова, С.Б.Суворова, Л.О.Рослова. – М.: Просвещение, 2021. – 191 с.
4. Макарычев Ю.Н. Алгебра: Дополнительные главы к школьному учебнику. 9 класс. Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. – М.: Просвещение, 2022.
5. Мордкович А.Г., Мишустина Т.Н., Тульчинская Е.Е. Алгебра. 10 класс. Задачник. – М.: Мнемозина, 2023.