

Департамент образования Администрации г. Екатеринбурга
**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение –
средняя общеобразовательная школа № 168**

620102 г. Екатеринбург, ул. С. Дерябиной 27А, телефон - факс (343) 233-40-81 e-mail: soch168@eduekb.ru
ИНН/КПП 6658066139/665801001 ОКПО 41746036

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
№ 01-01-11/63 от 16.09.2024г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности

«Математические законы в культуре человечества»

Возраст обучающихся: 13-15 лет

Срок реализации: 1 год

Екатеринбург
2024 год

Содержание

1. Пояснительная записка	3
2. Планируемые результаты обучения	5
3. Календарный учебный график	6
4. Учебный план	6
5. Содержание программы	6
6. Тематическое планирование	8
7. Формы аттестации	9
8. Организационно-педагогические условия	9

1. Пояснительная записка

Направленность программы: естественнонаучная.

«Математик также, как и поэт или художник, создает узоры. И, если его узоры более устойчивы, то лишь потому, что они составлены из идей... Узоры математика также, как и узоры художника или поэта, должны быть прекрасны; идеи также, как цвета или слова, должны гармонически соответствовать друг другу. Красота есть первое требование: в мире нет места для некрасивой математики». (Г.Х. Харди)

Направленность. Программа «Математические законы в культуре человечества» естественнонаучного направления, ориентирована на формирование мировоззрения, логического мышления, развитие исследовательских способностей обучающихся.

Актуальность и отличительные особенности программы.

В окружающем мире прекрасное сложно и многообразно. Восприятие красоты предполагает знакомство с её простейшими, первичными элементами. Программа «Математические законы в культуре человечества» должна стать непрерывным процессом воздействия на интеллект учащихся, на их волю, эмоции, эстетическое чувство и мораль. Такая постановка вопроса позволит ликвидировать кажущийся отрыв математики от реальности, поможет учащимся понять, что законы математики взяты из природы и объясняют природу. Кроме учебной цели достигаются и другие – воспитание эстетического вкуса, развитие элементов творчества.

Математика – это язык, на котором говорят не только наука и техника, математика – это язык человеческой цивилизации. Она практически проникла во все сферы человеческой жизни. Современное производство, внедрение современных информационных технологий требует математической грамотности. Это предполагает и конкретные математические знания, и определенный стиль мышления, вырабатываемый математикой. Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений. Программа предназначена для обучения решению задач, не входящих в обязательную программу изучения математики для учащихся 7-9-х классов, желающих повысить свой математический уровень. Программа использует разнообразные средства: задачи с необычными сюжетами, возбуждающими любопытство, занимательные экскурсии в область истории математики, применение математических приемов в практической жизни и т. д.

Педагогическая целесообразность данной программы состоит в том, что учащиеся смогут освоить ряд предметных умений (составлять план прочитанного, тезисы, конспекты, таблицы, планировать свою деятельность, контролировать выполненные действия) и общеучебных умений (вести диалог с учителем, с одноклассниками, защита своих взглядов, устанавливать контакты с целью выполнения заданий за пределами школы). Безусловно, полезным окажется и опыт исследовательской деятельности, приобретенный в результате подготовки практических и

творческих работ.

Программа направлена на создание условий для развития личности ребенка; на развитие мотивации личности ребенка к познанию, на освоение таких математических компетенций, как умение применять знания в практической жизни и в смежных областях; на создание условий для профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка.

Новизна данной программы в том, что в школьном курсе не рассматриваются данные темы, содержание которых может способствовать интеллектуальному, творческому развитию школьников, расширению кругозора и позволит увидеть необычные стороны математики и ее приложений.

Основная цель программы – развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, логического мышления, навыков решения логических задач; изучения окружающего мира с точки зрения математики.

Задачи программы:

образовательные:

- обучение методам и приёмам решения нестандартных задач, требующих применения высокой логической культуры и развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление;
- обучение применению полученных знаний при решении различных прикладных задач;
- формирование устойчивого интереса к математике и предоставление обучающимся возможности реализовать свой интерес к выбранному предмету;
- реализация задачи метапредметных связей с различными научными областями;

развивающие:

- развитие самостоятельного и творческого мышления учащихся, активизация мыслительной деятельности в условиях ограниченного времени;
- формирование у учащихся убеждения о красоте окружающего мира путем творческих поисков, исследований, создания проблемных ситуаций, проектов;
- развитие у учащихся навыков графической культуры, умения обосновывать законы красоты с помощью математики;
- расширение кругозора учащихся через работу с дополнительным материалом, дополнительной литературой и самообразование.

воспитательные:

- формирование навыков и интереса к научной и исследовательской деятельности;
- воспитание эстетического восприятия учащимися красоты математических преобразований.
- воспитание эстетического отношения к красоте формул, теории, законов

окружающего мира, умений ценить красоту собственного труда;

- создание положительной мотивации обучения.

Уровень освоения: базовый.

Возрастная категория: программа разработана для обучающихся 13-15 лет.

Форма проведения занятий – групповая, очная.

Продолжительность одного занятия – 40 минут

Периодичность проведения занятий – 2 занятия в неделю. Возможно проведение занятий парами с перерывом в 10-15 минут.

Срок реализации программы: 54 часа за 1 год.

2. Планируемые результаты обучения

Личностные и метапредметные:

Программа обеспечивает достижения следующих результатов освоения:

- положительный эмоциональный настрой и сформированная мотивация школьников к дальнейшему изучению математики;
- свободное владение новыми нестандартными подходами к решению различных задач;
- повышение уровня знаний и эрудиции в области математики;
- приобретение опыта исследовательской деятельности, отработка навыка самостоятельной работы со справочной литературой, в конструировании задач, их решения и презентации на занятиях;
- умение работать в группах, вести диалог, защищать свой взгляд и точку зрения на проблему.

Предметные:

- знание сферы применения математики в искусстве и науках;
- формирование представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- формирование представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;
- умение установить математическую связь природных явлений, шедевров искусства и математических формул;
- применять полученные математические знания при решении задач;
- использовать дополнительную математическую литературу;
- строить математические модели;
- определять область своих интересов, требующую использования и применения математики.

3. Календарный учебный график

Утверждается ежегодно приказом директора ОУ, является Приложением к данной программе.

Продолжительность учебного года – 27 учебных недель.

Продолжительность каникул в течение учебного года утверждается ежегодно приказом директора ОУ и включает осенние, зимние и весенние каникулы продолжительностью не менее 7 дней каждые.

Форма организации учебного времени одной группы: 2 часа в неделю по 40 минут (27 недель, 54 часа в год).

4. Учебный план

Наименование	Количество часов в неделю	Количество часов в год	Формы промежуточной аттестации
Математические законы в культуре человечества	2	54	практические занятия, беседы, проведение открытых занятий для родителей

Форма занятий – групповая, очная.

Численный состав группы не превышает 25 человек.

Режим занятий

Занятия проводятся в группах по расписанию, которое утверждается ежегодно приказом директора, в соответствии с нормативными документами, регламентирующими деятельность дополнительного образования и в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями. Расписание занятий составляется с учетом наиболее благоприятного режима труда и отдыха детей и их возрастных особенностей детей.

5. Содержание программы

Тема 1. Законы красоты и симметрия.

Теория: Тема знакомит с математическими законами красоты и жизни.

Математические законы красоты в жизни. Геометрия живой природы. Симметрия растений и животных. Симметрия неживой природы. Симметрия в искусстве, технике, рукоделии.

Периодичность в математике и в жизни.

Практика: практические и творческие работы по вопросам теории, исследование.

Основная цель:

- познакомить с различными видами симметрии живой и неживой природы, применением симметрии в различных областях человеческой деятельности.

Тема 2. Завоевание пространства.

Теория: Тема знакомит с основными законами перспективы, простейшими задачами перспективы,

законами перспективы в картинах великих мастеров.

Практика: исследование и защита презентаций.

Основная цель:

- познакомить с понятием перспективы, применения перспективы в искусстве и в жизни.

Тема 3. Математика слова.

Теория: В теме рассматриваются математические модели в художественной литературе. Творчество Омара Хайяма и Леонардо да Винчи. Поэзия – математика слова. Математические мотивы творчества

Практика: исследование и защита презентаций.

Основная цель:

- сформировать понятие о красоте художественного слова, помочь учащимся понять и почувствовать красоту мысли и слова великого художника, познакомить с произведениями литературы, авторы которых используют понятия математики.

Тема 4. Музыкальная гармония пропорций.

Теория: Тема посвящена Пифагору и зарождению теории музыки, а также развитию теории музыки в эллинистическом мире. Рассматриваются основные математические пропорции в пифагорейской музыкальной гамме.

Практика: творческие работы и исследование.

Тема 5. Геометрия архитектурной гармонии.

Теория: Тема знакомит с символом бессмертия и золотой пропорцией, с формулой архитектурного целого по Витрувию «Прочность, польза, красота». Рассматривается одно несложное строительное задание и величайшая математическая задача, а также арки, купола, фасады.

Практика: творческие и практические работы.

Тема 6. Геометрия горящей свечи.

Теория: Тема знакомит с геометрией купола и храма. Мерный «Вавилон» в Древней Руси.

Практика: творческие и практические работы.

Тема 7. «В мире нет места для некрасивой математики».

Теория: Леонардо Фибоначчи. Задача о кроликах Учение пифагорейцев о пропорциях.

Практика: творческие и практические работы.

Тема 8. Золотое сечение – красота и гармония.

Теория: Эта тема раскрывает понятие золотого сечения, золотого прямоугольника и их применение в практической деятельности человека.

Практика: творческие и практические работы.

Основная цель:

- познакомить учащихся с делением отрезка в отношении золотого сечения и его использованием в архитектуре, скульптуре, музыке, живописи.

Тема 9. Правильные многоугольники. Творчество и поиск красоты.

Теория: Тема знакомит с понятием, различными способами построения и применением правильных многоугольников в природе и окружающей обстановке.

Практика: творческие и практические работы.

Основная цель:

- сформировать у учащихся понятие о том, что правильные многоугольники – это создание прекрасного для глаза человека, это искусство, которое украшает нашу жизнь;
- воспитывать эстетические вкусы при выборе цвета и сочетания цветов;
- развивать потребность в создании и применении в жизни элементов красоты.

6. Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Кол-во часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Законы красоты и симметрия	6	2	4	Практические работы, защита презентаций, творческие работы, педагогическое наблюдение
2	Завоевание пространства	6	2	4	
3	Математика слова	6	2	4	
4	Музыкальная гармония пропорций	6	2	4	
5	Геометрия архитектурной гармонии	6	2	4	
6	Геометрия горящей свечи	6	2	4	
7	«В мире нет места для некрасивой математики»	6	2	4	
8	Золотое сечение – красота и гармония	6	2	4	
9	Правильные многоугольники. Творчество и поиск красоты	6	2	4	
	Всего часов	54	18	36	

7. Формы аттестации

Аттестация обучающихся проходит в форме практических занятий, бесед, проведения открытых занятий для родителей.

Способы определения результативности освоения программы обучающимися: педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов опросов, практических и творческих работ.

Текущий контроль осуществляется систематически в процессе проведения занятий методами наблюдения, организации взаимодействия педагога и учащегося (диалога, коллективного обсуждения, актуализации субъектного опыта обучающегося, рефлексии и др.).

Оценивание по 5-балльной шкале не предусмотрено.

После освоения программы документ об образовании не предусмотрен.

8. Организационно-педагогические условия

Условия реализации программы.

Реализация программы предусматривает использование современных педагогических технологий:

- технология личностно ориентированного обучения;
- технология развивающего обучения – создание условий для развития психологических особенностей: способностей, интересов, личностных качеств и взаимоотношений в коллективе;
- технология проблемного обучения – создание условий, при которых обучающиеся овладевают новыми способами поиска информации, развивают проблемное мышление;
- ИКТ-технологии.

Способы организации видов деятельности учащихся и организационные формы образовательного процесса.

Теоретическая часть программы предполагает использовать каждую возможность привлечь внимание учащихся к любой особенности, черточке, штриху, ко всему тому, что способно расположить к математике. Это многое интересное и красивое в самой математике. Это различные примеры красоты из области техники, искусства, природы, к которым математика имеет самое непосредственное отношение. Формируемая таким образом идея красоты, как явления, общего для многих областей знаний, вместе с идеей о математическом характере законов красоты, сближает интерес к математике с интересами к другим областям науки и искусства, как бы переводит одно в другое, делая их единственными и неразрывными. Процесс формирования этих идей длительный. Поэтому необходимо последовательно формировать у учащихся потребность понимать, что многие фигуры и построения, служащие доказательству теории, представляют собой вещи красивые сами по себе, даже независимо от их математического содержания. Теоретическая часть программы способствует формированию у учащихся понятия о том, что красоты тем ярче, чем более богатое содержание она выражает. Красота геометрических форм неизмеримо обогащается, когда раскрывается её математическое содержание и значение.

Познавательное значение программы усиливается за счет практической части программы: располагает широким арсеналом возможностей исследования и выявления красоты формул, законов окружающего мира;

способствует развитию навыков графической культуры, точности;

позволяет устанавливать связь элементов окружающего мира с математикой с помощью красивых линий и формул;

наглядно ощутить элементы математики в природе и искусстве (с помощью экскурсий).

Значительный объем содержания программы способен обеспечивать многоуровневость и вариативность ее реализации в работе с учащимися. Переход от одного уровня к другому осуществляется по принципу построения и расширения объема знаний.

При реализации программы по источникам получения информации используются различные методы обучения.

По источнику получения знаний:

– словесный метод – объяснение, беседа, рассказ, дискуссия, конспектирование, цитирование, анализ;

– наглядный метод - иллюстративный метод, демонстрация;

– практический метод: дидактическая игра, наблюдение, решение задач, моделирование процессов, исследование;

– просмотр видеоконтента и презентаций;

– работа с текстом;

Организация работы учащихся

– в группах и парах;

– в мобильных группах;

– индивидуальная поддержка детей;

– организация проектной деятельности;

Здоровьесберегающие технологии в учебно-воспитательном процессе

– смена видов деятельности;

– практические занятия;

Материально-технические условия:

– учебный кабинет, оснащенный учебными столами, стульями, меловой доской, компьютером, проектором, интерактивной доской;

– наглядные пособия;

– дидактический материал;

– мультимедийная продукция;

– познавательная литература;

Список литературы

1. Штейнгауз Г. Математический калейдоскоп. – М.: Наука, 1981.
2. Скопец З.А. Геометрические миниатюры. – М.: Просвещение, 1990.
3. Левитин К. Геометрические рапсодии. – М.: Знание, 1986.
4. Сергеев И.Н. Примени математику. – М.: Наука, 1989.
5. Коксетер Г.С. Новые встречи с геометрией. – М.: Наука, 1978.
6. Демьянов В.П. Геометрия и Марсельеза. – М.: Знание, 1986.
7. Зенкевич И.Г. Эстетика урока математики. – М.: Просвещение, 1981.
8. Махов А. Леонардо да Винчи. – Ташкент: Чулпон, 1990.
9. Шуба М.Ю. Занимательные задания в обучении математики. – М.: Просвещение, 1995.
10. Перельман Я.И. Занимательная геометрия. – Екатеринбург, Тезис, 1994.
11. Занимательно о физике и математике. Библиотечка Квант. - М.: Наука, 1986.
12. Шарыгин И.Ф. Наглядная геометрия. – М.: 1995.
13. Чистяков В.Д. Старинные задачи по элементарной математике. – Минск, Вышэйшая школа, 1978.
14. Олехник С.Н. Старинные занимательные задачи. – М.: Наука, 1980.
15. Агеев И.Д. «Занимательные материалы по информатике и математике» - М.: ТЦ Сфера, 2005;
16. Шарыгин И.Ф. «Задачи на смекалку»- М.: Просвещение, 2003;

Интернет- ресурсы:

<https://etudes.ru/>

<http://www.allmath.ru/>

<http://www.mathnet.ru/>

Занятия проводятся в здании школы. При реализации программы используется мебель, техническое оборудование школы. В здании созданы все условия, обеспечивающие выполнение санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, пожарной безопасности, охраны здоровья обучающихся.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 208044408491059958793522407239734469317027884120

Владелец Вяткина Татьяна Олеговна

Действителен с 29.08.2024 по 29.08.2025