**«МУЗЕЙ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЧУДЕС» КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО**

**НАПРАВЛЕНИЯ**

**Павлюкевич Т.Н.**

*МАОУ СОШ № 40, город Томск*

При внедрении ФГОС в среднюю школу мы столкнулись с несоответствием традиционной модели основного общего образования требованиям стандарта в части необходимости создания в школе условий для эффективного самоопределения обучающихся относительно выбираемых ими профилей дальнейшего обучения и выбора способа получения дальнейшего образования. Нашей целью стало создание и апробирование модели организации внеурочной деятельности обучающихся основной школы, направленной на развитие интересов, склонностей и способностей подростков и способствующей эффективной пропедевтике профильного обучения на старшей ступени. На этапе раннего предпрофиля мы предлагаем набор образовательных программ, элективных курсов вариативного характера. Они сгруппированы в четыре модуля: физико-математический, естественнонаучный, лингвистический и гуманитарный. Образовательные программы, элективные курсы носят предметно-ориентированный характер; они являются пропедевтическими по отношению к профильным курсам Открытых профильных классов, что повышает вероятность осознанного и успешного выбора профиля. К одному из таких курсов относится курс внеурочной деятельности «Музей математических чудес», который реализуется в нашей школе второй год. Программу, которого предлагаю вашему вниманию.

**Пояснительная записка**

Программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Мин. обр. и науки РФ от «17» декабря 2010 г. № 1897), Примерных программ внеурочной деятельности (начальное и основное общее образование), с учетом Фундаментального ядра содержания общего образования и Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России, с учётом преемственности с примерными программами начального общего образования.

**Обоснование необходимости разработки и внедрения программы «Музей математических чудес»**

Программа курса внеурочной деятельности «Музей математических чудес» является составной частью первого мотивационного этапа инновационной модели раннего предпрофиля сетевого образовательного проекта «Открытый профильный класс» (реализуемого в нашей школе второй год), в составе физико-математической пробы. Курс внеурочной деятельности «Музей математических чудес» направлен на развитие интереса, склонностей и способностей к математическим наукам. Введение топологического материала в курс расширяет и углубляет содержание программы по математике в 5 классе, способствует формированию познавательных интересов учащихся, развитию их логического и абстрактного мышления, пространственного воображения, творческих интеллектуальных способностей. Топологический материал, дополненный историческими сведениями, послужит нравственному и эстетическому воспитанию учащихся.

**Цель учебной программы:** создание условий для формирования внутренней мотивации к обучению математики и формирования у обучающихся осознанного выбора физико-математического профиля обучения.

**Задачи учебной программы:**

* формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и способах деятельности;
* создание положительной мотивации обучения математике;
* приобретение опыта исследовательской и проектной деятельности, опыта познания и самопознания;
* формирование изобразительно-графических умений и приёмов конструктивной деятельности;
* формирование пространственных представлений, познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
* содействие в формировании устойчивого интереса к дальнейшему изучению математики.

**Этапы реализации программы:**

Программа курса внеурочной деятельности «Музей математических чудес» является составной частью первого мотивационного этапа инновационной модели раннего предпрофиля 5-6 класс, который призван создатьв школе условий для эффективного самоопределения обучающихся относительно выбираемых ими профилей дальнейшего обучения и выбора способа получения дальнейшего образования. Второй этап, предметного углубления 7-9 класс, сформирует способности обучающихся принимать адекватное решение относительно профиля и формы обучения. Программа курса «Музей математических чудес» состоит из трёх этапов: первый этап введения в курс (1 занятие) знакомит с моделью проведения занятий, основной этап (6 занятий) подготовка экспонатов к экскурсии, заключительный этап - проведение экскурсии.( 1 занятие).

 **Общая характеристика курса «Музей математических чудес»**

Курс рассчитан на 8 часов. Реализуется в течение четверти. Занятия проводятся один раз в неделю. Продолжительность каждого занятия – 1 академический час.

Программа рассчитана на детей 11-12 лет (учащихся 5 классов).

Место проведения занятий: кабинет математики, читальный зал библиотеки, центр музейной педагогики города Томска.

Программа внеурочной деятельности «Музей математических чудес» содержит материал, позволяющий в занимательной форме, на уровне, соответствующем возрасту обучающихся познакомить их с «миром» математики. Ребята получат возможность, под руководством учителя, создать «Музей математических чудес», заполнить его экспонатами, изготовленными своими руками, смогут провести экскурсию по музею, познакомив с математическими экспонатами, их свойствами и применением в жизни.

Основной акцент делается на активные формы обучения (игровая деятельность, беседа, обучающая экскурсия, соревнование, творческая лаборатория и т.п.). Практическая работа осуществляется как фронтально, так и в небольших группах.

**Ожидаемые результаты:**

**Личностные:**

* ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию;
* целостное мировоззрение;
* умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли, понимать смысл поставленной задачи, приводить примеры и контрпримеры;
* критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания; отличать гипотезу от факта;
* способность к эмоциональному восприятию геометрических объектов.

**Метапредметные:**

* умение видеть геометрическую задачу в контексте проблемной ситуации и в окружающей жизни;
* умение находить в различных источниках информацию;
* умение выдвигать гипотезу при решении учебных задач;
* умение самостоятельно планировать пути достижения целей.

**Предметные:**

* представление о математике, как о науке из сферы человеческой деятельности, о её значимости в жизни человека;
* умение работать с математическим текстом;
* владение некоторыми математическими понятиями: топология, односторонние поверхности, лента Мёбиуса, гексафлексагоны, граф и его свойства, паркеты;
* владение практическими умениями: использование математического языка для описания предметов окружающего мира, выполнение рисунков и схем к задачам.

**Выпускник научится:**

* делать модели ленты Мёбиуса, тритетрафлексагона;
* составлять простейшие паркеты;
* строить графы;
* составлять узоры из готовых элементов орнамента.

**Выпускник получит возможность научиться:**

* исследовать свойства ленты Мёбиуса;
* решать задачи с использованием свойства графа;
* конструировать флексагоны;
* придумывать и изображать узоры из орнаментов;
* выполнить проектную работу.

 **Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п.п  | Наименование разделов и тем  | Количество часов  | Виды деятельности  |
|   |   | всего  | Аудит.  | Вне аудит.  |   |
| 1  | **Введение в курс.** О топологии. Первые топологические опыты.  | 1  | 1  |   | Развивающая игра Беседа-рассуждение Практические опыты с моделями букв алфавита Решение занимательных задач (разминочные задачи)  |
|   | **Подготовка математических моделей.**  | 6  |   |   |   |
| 2  | Лента Мёбиуса.  | 1  | 1  |   | Решение занимательных задач Работа по инструкции, применение приемов работы с информацией, Проведение исследования. Формулировка результата исследования.  |
|  |  |  |  |  | Работа с разными источниками информации  |
| 3  | Флексагоны. флексагонов.  | Изготовление  | 1  | 1  |   | Работа с текстом (составить рассказ об открытии флексагонов) Практическая работа по инструкции (изготовление тритетрафлексагонов). Придумать их применение.  |
| 4  | Графы  |  | 1  | 1  |   | Практическая работа, по вычерчиванию графа одним росчерком. Выявление закономерностей при выполнении практической работы. Составление алгоритма решений математических задач на вычерчивание графа. Конструирование графа. Решение занимательных задач с применением графа.  |
| 5  | Паркеты Конструирование паркетов  | 1  | 1  |   | Решение занимательных задач. Заполнение таблицы «Правильные многоугольники» кол-во сторон, величины углов. Практическая работа «Составление паркетов»   |
| 6  | Орнаменты  | 1  | 1  |   | Развивающая игра Активное слушание, об орнаментах, о видах симметрии на примере орнаментов, вычерчивание орнамента по образцу.   |
| 7  | Интерактивное музейное занятие «Волшебные узоры» или «Золотая хохлома» или «Гжельская роспись»  | 1  |   | 1  | Эвристическая беседа об особенностях разных узоров. Игра «Составь свой узор»  |
|   | **Заключительный этап**  |   |   |   |   |
| 8  | Проведение экскурсии  | 1  |   | 1  | Игра в «музей» Роли: экскурсовод, экспериментатор, администратор, посетитель музея. Оценка проведённой экскурсии (заполнение книги отзывов)  |

**Содержание программы.**

Содержание программы соответствует возрастным особенностям обучающихся и направлено на удовлетворение естественного детского любопытства в процессе познания и желания «пощупать» все своими руками, поэкспериментировать. Поэтому большая часть времени уделяется практической деятельности школьников – проведение простейших экспериментов (в том числе исследовательского характера), выполнение мини-проектов, создание моделей. Моделирование своими руками позволяет ребятам не только глубже разобраться в конкретной математической теме, но и благотворно сказывается на их интеллектуальном развитии. Защита мини проекта проходит в форме экскурсии, что способствует развитию математической речи и формированию личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных УУД.

Содержание программы базируется на принципах: научности, последовательности и систематичности, доступности, активности. На занятиях выделяется время для решения задач разной направленности: занимательных задач арифметики и геометрии [8], [9], знаменитых задач древности [6], олимпиадных задач [2], [3].

Сведения из истории развития математики [12], [4] предназначены для формирования представлений о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно – исторической среды обучения.

**Формы достижения результатов во внеурочной деятельности:** беседа, игра, групповая исследовательская и экспериментальная деятельность, самостоятельная исследовательская, экспериментальная и проектная деятельность.

**Формы подведения итогов работы.**

Достижение личностных результатов оценивается на качественном уровне. Оценивание метапредметных и предметных результатов освоения курса предполагается двух видов- знаниевый компонент в виде теста и мини проектная работа, использующая полученные умения и навыки в межпредметной области.

**Содержание программы (8 ч.) 5 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Перечень разделов и тем**  | **Содержание тем**  | **Вид занятий**  |
| Тема 1. О топологии. Первые топологические опыты  | Что такое топология?   | .  |
| Тема 2. Лента Мёбиуса.  | История открытия ленты Мёбиуса. Исследование свойств ленты Мёбиуса при разрезании ленты Мёбиуса. Фокусы с лентой. Подготовка моделей для экспозиции, подготовка экскурсоводов.  | Лабораторная работа. Работа с текстом.  |
| Тема 3. Флексагоны. Изготовление флексагонов   | Понятие флексагона Изготовление гексафлексагонов. Изучение истории создания и применение в жизни  | Практическая работа  |
| Тема 4. Графы  | Основные понятия теории графов. Степень вершины графа. Полный граф и его свойства. Маршрут, путь и цикл. Эйлеров путь , эйлеров цикл, условия их существования в графе. Связные вершины. Компоненты связности графа. Дерево. Мост и число рёбер в дереве. Построение  | Практическая и исследовательская работа  |
|  | транспортных или географических графов. Задачи о прохождении графа одним росчерком. Построение генеалогического древа или схемы систематики.  |  |
| Тема 5. Паркеты Конструирование паркетов  |  Правильные многоугольники, величина угла многоугольника. Замощение плоскости многоугольниками. Паркеты, правильные паркеты, условие замощения плоскости. Конструирование паркетов. Пазлы из тетраэдров. Гравюры Эшера. История появления паркетов в России  | Практическая и исследовательская работа  |
| Тема 6. Орнаменты  | Дать понятие симметричных орнаментов, познакомить с трафаретом. Учить создавать мысленные образы, выполнять преобразования элементов орнамента.  | Практическая работа.  |
| Тема 7. Интерактивное музейное занятие «Волшебные узоры» или «Золотая хохлома» или «Гжельская роспись»  | Знакомство с одним из видов узоров.в музее по предварительной записи с центром музейной педагогики города Томска  | Выполнение творческого задания  |
| Подведение итогов.  | Проведение экскурсии для родителей или одноклассников. (в зависимости от выбора учащихся)  | Игра  |

**Материально – техническое обеспечение образовательного процесса.**

Программа реализуется с использованием презентаций по темам курса при наличии компьютера и интерактивной доски. Наборов для моделирования из бумаги: белая и цветная бумага, ножницы, клей, цветные карандаши. Учителем подготовлены наборы правильных многоугольников. Занятия проводятся в кабинете математики при поставленных полукругом столах, для удобства контакта с детьми, одно занятие планируется провести на территории художественного музея, заключительное занятие в читальном зале школьной библиотеки.

**Календарно-тематическое планирование внеурочной деятельности по курсу**

**«Музей математических чудес» (Общеинтеллектуальное направление)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/ п  | Тема занятия  | Кол-во часов  | Тип Занятия  | Формы проведения занятия  | Виды деятельности обучающихся  | Средства наглядности   |
| 1  | Тема 1. О топологии. Первые топологиче ские опыты  | 1  | открытие нового знания, закрепление нового знания  | Эвристическая беседа, практическая исследовательская работа по инструкции  | Активное слушание Проверка предположений с помощью практических опытов с буквами азбуки  | Модели букв Использование ИКТ литературных источников. Раздаточный материал  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.  | Тема2.Лента Мёбиуса.  | 1  | открытие нового знания, закреплени е нового знания   | Эвристическая беседа, практическая исследовательская работа творческого характера  | Работа по инструкции, применение приемов работы с информацией, Формулировка результата исследования. Работа с разными источниками информации.  | Презентация Раздаточный материал «Применение ленты» Изготовленные модели своими руками  |
| 3.  |  Тема 3. Флексагоны. Изготовлен ие флексагонов   | 1  | открытие нового знания, закреплени е нового знания  | Эвристическая беседа, практическая  работа по инструкции  |  Поиск и проверка закономерностей, исследование в группах. Конструирование.  | Использовани е ИКТ, печатного раздаточного материала. Микроисслед ование в группах, выполнение письменнографических работ, проведение аналогий, выводов, обобщений.  |
| 4  |  Тема 4. Графы  | 1  | открытие нового знания, закреплени е нового знания   | Проблемное изложение теоретического материала, поиск подходов к решению задач. Практическая  работа по составлению графов и решению задач с помощью графов.  | Практическая работа, по вычерчиванию графа одним росчерком. Выявление закономерностей при выполнении практической работы. Составление алгоритма решений математических задач на вычерчивание графа. Конструирование графа. Решение занимательных задач с применением графа.  | Электронная презентация «Графы». Раздаточный материал  |
| 5  | Тема 5 Паркеты Конструир ование паркетов  | **1**  | открытие нового знания, закрепление нового знания   | Лекция-беседа, обучение элементам исследования через решение задач на замощение плоскости. практическая работа  | Решение занимательных задач. Заполнение таблицы «Правильные многоугольники» кол-во сторон, величины углов. Практическая работа составление паркетов   | Использовани е печатного раздаточного материала. Микроисследование в группах, выполнение письменнографических работ, проведение аналогий, выводов, обобщений. Использование иллюстраций, схем  |
| 6  | Тема 6 Орнаменты  | **1**  | открытие нового знания, закрепление нового знания   | Лекция-беседа Практическая работа по составлению орнаментов  | Развивающая игра Активное слушание , об орнаментах, о видах симметрии на примере орнаментов, вычерчивание орнамента по образцу.   | Презентация Раздаточный материал  |
| 7  | Тема 7 Интерактив ное музейное занятие «Волшебн ые узоры» или «Золотая хохлома» или «Гжельская роспись»  | **1**  | закрепление нового знания   | Творческая работа по составлению орнаментов  | Эвристическая беседа об особенностях разных узоров. Игра «Составь свой узор»  | Экспонаты музея  |
| 8  | Подведени е итогов.  | **1**  | Проведение экскурсии в музее математич еских чудес» и оценка знаний.  | Игровая  | Игра в «музей» Роли экскурсовод, экспериментатор, администратор, посетитель музея. Оценка проведённой экскурсии (заполнение книги отзывов)  | Экспонаты рукотворного иузея  |

**Информационно – методическое обеспечение**

 **Литература для учителя**

1. Джин Акияма, Мари-Джо Руис. Страна математических чудес./Перевод с англ. М.И. Бабиковой М:Издательство МЦНМО , 2009.-240 с.
2. Коннова Е.Г.Математика. Поступаем в ВУЗ по результатам олимпиад. 5-8 класс. Часть 1./Издание 4/Под редакцией Ф.Ф. Лысенко.-Ростов-на=Дону: Легион; Легион М, 2010.- 112 с.
3. Коннова Е.Г.Математика. Поступаем в ВУЗ по результатам олимпиад.6-9 класс. Часть 1./Издание 4/Под редакцией Ф.Ф.Лысенко.-Ростов-на=Дону: Легион; Легтон М, 2010.- 112 с. 4. Ганери А. Энциклопедия для любознательных. М.: Издательство «Махаон», 2013.

255 с.

1. Барр, С. Россыпи головоломок. – М. : Мир, 1987.
2. Белозеров, С. Е. Пять знаменитых задач древности (История и современная теория).

– Ростов, Издательство Ростовского университета, 1975. – 320 с.

1. Литцман, В. Веселое и занимательное о числах и фигурах. М., 1963.
2. Перельман, Я. И. Занимательная арифметика. М., 1954. С. 90–96.
3. Перельман, Я. И. Занимательная геометрия. М.-Л., 1951.
4. Попов, Ю. П., Пухначев, Ю. В. Математика в образах. – М. : Знание, 1989.
5. Шиханович, Ю. А. Введение в современную математику (Начальные понятия). – М. :

Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1965.

1. Юшкевич, А. П. История математики в средние века. М., 1961.

**Цифровые образовательные ресурсы**

1. [http://allforchildren.ru](http://allforchildren.ru/) - Все для детей
2. [http://simplescience.ru](http://simplescience.ru/) - Научно-популярный канал simple-science.ru
3. [http://mathem.hut1.ru](http://mathem.hut1.ru/) - Занимательная математика
4. [http://intelmath.narod.ru](http://intelmath.narod.ru/) - Приглашение в мир математики
5. [http://funnymath.ru](http://funnymath.ru/) - Занимательная математика
6. [http://zanimatika.narod.ru](http://zanimatika.narod.ru/) - Методическая копилка **Литература для обучающихся**

1. Джин Акияма, Мари-Джо Руис Страна математических чудес./Перевод с англ.М.И. Бабиковой М:Издательство МЦНМО , 2009.-240 с.