**«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,  закреплени  е нового  знания | Эвристическая беседа, практическая исследовательск  ая работа по  инструкции | Активное слушание Проверка  предположений с помощью практических опытов с буквами азбуки | Модели букв Использовани  е ИКТ литературных источников. Раздаточный материал |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2. | Тема2.  Лента  Мёбиуса. | 1 | открытие нового знания,  закреплени  е нового  знания | Эвристическая беседа, практическая  исследовательск  ая работа творческого характера | Работа по инструкции, применение приемов работы с информацией, Формулировка результата исследования.  Работа с  разными источниками информации. | Презентация Раздаточный материал «Применение ленты» Изготовленн  ые модели своими руками |
| 3. | Тема 3. Флексагон  ы.  Изготовлен ие флексагоно  в | 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,  закреплени  е 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. Микроисслед  ование в  группах, выполнение письменнографических работ, проведение аналогий, выводов, обобщений. Использовани  е  иллюстраций, схем |
| 6 | Тема 6  Орнаменты | **1** | открытие нового знания,  закреплени  е 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** | закреплени  е нового  знания | Творческая  работа по составлению орнаментов | Эвристическая  беседа об особенностях разных узоров. Игра «Составь свой узор» | Экспонаты музея |
| 8 | Подведени е итогов. | **1** | Проведени  е  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.