

Департамент образования администрации города Южно-Сахалинска
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Гимназия № 3 города Южно-Сахалинска
Детский технопарк «Кванториум»

РАССМОТРЕНО на заседании
Методического совета
Протокол от 31.05.2023 № 6

УТВЕРЖДАЮ

Директор


А.В. Умнова
Приказ от 31.05 2023 № 642



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Увлекательная математика»

Направленность: социально-гуманитарная
Уровень сложности: стартовый
Адресат программы: 11 - 15 лет
Срок реализации: один учебный год
Автор-составитель:
Кокшарова Анастасия Михайловна,
педагог дополнительного образования

Содержание

1. Целевой раздел	3
1.1. Пояснительная записка	3
2. Содержательный раздел	10
2.1. Учебный план	10
2.2. Содержание учебной программы	11
2.3. Система оценки достижения планируемых результатов	11
2.4. Календарный учебный график	12
3. Организационный раздел	13
3.1. Методическое обеспечение программы	13
3.2. Материально-техническое обеспечение программы	17
3.3. Кадровое обеспечение программы	18
Приложения	19
Приложение 1	19
Приложение 2	21
Приложение 3	25
Приложение 4	29
Приложение 5	32
Приложение 6	36
Приложение 7	39

1. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Увлекательная математика» (далее - программа, ДООП) реализуется в рамках образовательного проекта «Детский технопарк «Кванториум» (ДТ Кванториум, Кванториум) и составлена с учетом следующих нормативно-правовых актов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р)
3. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
9. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»)
10. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 23.10.2020 № МР-42/02 «О направлении целевой модели наставничества и методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по внедрению методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися»)
11. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»)
12. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
13. Распоряжение Министерства Образования Сахалинской области от 16.09.2021 № 3.12-1170-р «Об утверждении методических рекомендаций по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»)
14. Устав МАОУ Гимназия № 3 города Южно-Сахалинска

Направленность программы - естественнонаучная.

Тип программы - одноуровневая, модульная.

Уровень сложности программы – базовый. Предполагает трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы: формирование базового компонента образования в данной области (основные ЗУН, компетенции).

Язык реализации программы - государственный язык РФ - русский

Актуальность программы

Математика, являясь дисциплиной естественнонаучного цикла, универсальна по своему назначению и применению. В современном мире нет ни одной области человеческой деятельности, где не использовались бы математические методы познания.

Важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в умении применять индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию.

Актуальность программы состоит в том, что она способствует формированию социально-активной личности, ориентированной на самоутверждение и самореализацию. Кроме того, содержание программы может способствовать профессиональному самоопределению, так как изучаемые темы дают знания и умения, а также позволяют сформировать навыки организаторской деятельности и лидерских способностей.

Занятия математикой не столько самоцель, сколько средство к углублённому изучению теории и вместе с тем средство развития мышления, путь к осознанию окружающей действительности, тропинка к пониманию мира.

Отличительные особенности

Отличительной особенностью данной образовательной программы является то, что программа предусматривает развитие самостоятельности в выборе решений, программа содержит материал, на основе которого формируется способность обучающихся применять знания на практике для решения различных жизненных задач.

Программа разработана с учетом современных тенденций в образовании по принципу модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории. Программа включает шесть учебных модулей, каждый из которых нацелен на достижение конкретных результатов.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является использование метода активного обучения: каждая математическая модель изучается через решение серии задач прикладного и практического характера (количество часов, отведенных на теорию, значительно меньше часов практики). Система практико-ориентированных задач представлена широким спектром предметных областей, а также учитывает уровневую дифференциацию обучения.

Новизна программы

Новизна данной образовательной программы заключается в том, что она ориентирована на интерес и пожелания обучающихся, учитывает их возрастные потребности, помогает реализовать возможности, стимулирует социальную и гражданскую активность, что даёт способ отвлечения детей от негативного воздействия и позволяет мотивировать их на развитие необходимых навыков.

Предметом изучения по программе является метод математического моделирования, который применяется обучающимися в ситуациях, отличных от тех, которые им встречаются в курсе школьной математики. Подобранные задачи позволяют осуществлять междисциплинарные связи математики и других областей знаний.

Обучение математическому моделированию и решению практико-ориентированных задач осуществляется средствами современных цифровых технологий – ресурс «Math Playground», цифровой средой «GeoGebra», приложение «Quick Brain», онлайн-курс «Logik Like», онлайн-сервис «LearningApps».

Адресат программы

Программа ориентирована на дополнительное образование детей 11-15 лет (5-9 классы), без ограничений - независимо от уровня способностей в области математики. Допускаются занятия в разновозрастных группах. Численный состав группы – не более 15 человек.

Форма обучения – очная. При необходимости, а также в случае введения ограничительных мер на реализацию ДООП в очном формате, связанных с санитарно-эпидемиологической обстановкой, чрезвычайными ситуациями и т.п., возможно применение дистанционных образовательных технологий и элементов электронного обучения, с использованием материалов, соответствующих содержанию программы.

Методы обучения

Наряду со словесными, наглядными, практическими методами в программе используется метод моделирования и исследовательский метод.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Тип и формы организации занятий

Программой предусмотрено проведение аудиторных и внеаудиторных занятий: лекции, опросы, практические работы, занятия соревнования, решение кейсов, проектные работы, экскурсии, конкурсы, мастер классы.

Формы организации деятельности - групповая, работа в микро-группах, работа в парах, индивидуальная.

Промежуточный контроль организуется по завершению каждого модуля.

Итоговый контроль проводится по результатам выполнения защиты проектов.

При необходимости организации работы в дистанционном режиме используются следующие типы занятий и формы деятельности:

- учебное занятие взаимодействия педагога и обучающихся - исключительно в электронной форме и с применением ДОТ (в формате видеоконференций, вебинаров, онлайн лекций и т.п.)
- учебное занятие самостоятельной работы обучающихся - самостоятельная работа обучающихся оффлайн (самостоятельное изучение учебного материала, выполнение заданий педагога, работа на образовательных платформах, сайтах, посещение виртуальных туров и экскурсий, мастер-классов и т.п.)
- контрольные учебные занятия - контрольные срезы, тестирования, зачеты в режимах онлайн и оффлайн, дистанционные конкурсы и т.п.)
- консультации (индивидуальные и групповые) в режиме онлайн и оффлайн.

Для работы обучающимся предоставляются разработанные информационные материалы: лонгриды, презентации, обучающие видео - и аудиоматериалы, ссылки на источники информации, направляются вопросы, тесты, кейсы, практические задания и т.д. В обязательном порядке предусмотрена обратная связь от педагога каждому ребенку. Все используемые информационные

материалы, направляемые обучающимся, соответствуют целям, задачам, содержанию реализуемой программы и возрастным особенностям обучающихся.

Объём и сроки реализации программы. Режим занятий

Объём программы - 126 часов.

Срок освоения программы – один учебный год.

Срок реализации программы – сентябрь - май.

Режим занятий - 2 раза в неделю по 1 занятию.

Продолжительность одного занятия - 2 академических часа с перерывом 10 минут.

Продолжительность 1 академического часа - 40 минут. При необходимости организации работы в дистанционном режиме академический час равняется 30 минутам.

Цель программы – развитие интеллектуальных способностей обучающихся посредством формирования функциональной математической грамотности и математического образа мышления.

ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
Обучающие	Предметные
Познакомить обучающихся с историей математики	<ul style="list-style-type: none"> – Изучат записи чисел народов мира; познакомятся с жизнью и открытиями великих математиков; – Познакомятся со старинными задачами и их решением.
Познакомить и научить разным способам решения различных видов задач (текстовые, логические, приемы быстрого счета и др.)	<ul style="list-style-type: none"> – Изучат и будут применять на практике приемы быстрого счета; – Научатся решать магический квадрат. – Научатся решать задачи-шутки, задачи на движение, числовые задачи. – Будут уметь решать и составлять математические ребусы и текстовые задачи. – Будут уметь: Определять ложность и истинность высказываний; Строить таблицы истинности; Решать задачи с помощью таблиц истинности; Строить графы; Выполнять перевод единиц измерения; Строить логические и причинно-следственные цепочки.
Познакомить с элементами комбинаторики и теории вероятности.	<p>Будут уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Находить закономерность и устанавливать общие признаки в числах, фигурах и словах, в значении признаков, в расположении предметов – Определять последовательность действий; – Оперировать понятиями: случайный опыт; случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями; – Применять формулу для расчета вероятности.
Познакомить с историей развития геометрии и ее основными понятиями	<p>Будут знать и уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться геометрическим языком для описания предметов окружающего мира; – распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение и изображать их; – выполнять чертежи по условию задач и решать их, опираясь на изученные свойства фигур; – составлять развертки фигур; – моделировать и исследовать свойства фигур; – знать ряд чисел Фибоначчи.

	<ul style="list-style-type: none"> – познакомятся с историей «золотого сечения»: исследуют «золотое сечение» в природе, архитектуре, живописи; изучат архитектуру города Южно-Сахалинска на наличие «золотого сечения».
Способствовать формированию умения проводить собственное исследование.	<ul style="list-style-type: none"> – Расширят свой кругозор и осознают взаимосвязь математики с другими областями жизни; – Освоят схему исследовательской деятельности и смогут применять ее для решения задач в различных областях деятельности; – Познакомятся с новыми разделами математики, их элементами, некоторыми правилами; – Проведут исследование по выбранной теме.
Развивающие	Метапредметные
Способствовать формированию навыков работы с различными источниками информации	<ul style="list-style-type: none"> – Будут демонстрировать умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения проблем, и представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации
Способствовать развитию логического мышления и пространственного воображения	<ul style="list-style-type: none"> – Смогут определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации; – Научатся устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; – Будут владеть первоначальными представлениями об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов
Способствовать формированию умения работать в команде	<ul style="list-style-type: none"> – Будут уметь работать в команде при решении поставленных задач
Воспитывающие	Личностные
Способствовать воспитанию чувства коллективизма, доброжелательности, взаимопомощи, отзывчивости, уважительного отношения к труду и творчеству других обучающихся.	<ul style="list-style-type: none"> – Будут демонстрировать умение сотрудничать, оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить своё общение со сверстниками и взрослыми и оценивать собственный вклад в деятельность группы.

Способствовать воспитанию желания учиться, заниматься саморазвитием	– Будут демонстрировать ответственное отношение к учению, желание совершенствоваться свои знания и умения
---	---

2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ
2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ¹

Название модуля	Количество часов			Формы контроля
	Всего	Теория	Практика	
Модуль 1. Знакомство с Кванториумом	12	4	8	Педагогическое наблюдение. игра
Модуль 2. Занимательные задачи	30	11	19	Педагогическое наблюдение. Опрос. Викторина. Игра. Самостоятельная работа
Промежуточный контроль	2	-	2	Контрольная работа
Модуль 3. Логика	30	15	15	Педагогическое наблюдение. Опрос. Викторина. Самостоятельная работа. Творческое задание
Промежуточный контроль	2	-	2	Выпуск газеты «Квантик»
Модуль 4. Элементы комбинаторики и теории вероятности	24	11	13	Педагогическое наблюдение. Опрос. Викторина. Самостоятельная работа. Тест
Промежуточный контроль	2	-	2	Контрольная работа
Модуль 5. Геометрия вокруг нас	10	5	5	Педагогическое наблюдение. Опрос. Самостоятельная работа. Творческое задание
Промежуточный контроль	2	-	2	Контрольная работа
Модуль 6. Увлекательные математические исследования	8	2	6	Педагогическое наблюдение. Беседа
Итоговое мероприятие. Защита исследования	4	-	4	Презентация результатов исследования
Всего часов	126	48	78	

¹ Программы модулей представлены в Приложениях 1-6

2.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Модуль 1. Знакомство с Кванториумом

Теория: Ознакомление с деятельностью детского технопарка. Вводный инструктаж по ТБ

Практика: Мастер-классы по направлениям.

Модуль 2. Занимательные задачи

Теория: Запись цифр и чисел народов мира, приемы быстрого счета, ментальная арифметика, магический квадрат, математические ребусы, софизмы, задачи – шутки, задачи на движение, старинные задачи, числовые задачи.

Практика: решение задач, работа в тетрадах, работа в программе «Learning Apps», соревнование «Кто быстрее посчитает?», игры.

Модуль 3. Логика

Теория: Задачи на внимательность, задачи на переливание, задачи на взвешивание, задачи на закономерности, задачи с применением таблиц истинности, составление и решение числовых мозаик, sudoku, круги Эйлера, простейшие графы.

Практика: решение логических задач, игра Branу Tranу «Программирование», выпуск газеты «Квантик».

Модуль 4. Элементы комбинаторики и теории вероятности

Теория: знакомство с комбинаторикой, простейшие комбинаторные задачи, законы сложения и умножения, факториал, перестановки, знакомство с теорией вероятности, простейшие задачи на вероятность.

Практика: решение задач, эксперимент «Парадокс Монти Холла», работа в программе Logic Like.

Модуль 5. Геометрия вокруг нас

Теория: задачи на разрезание, танграм, задачи со спичками, геометрические головоломки, точка, прямая, отрезок, луч, угол, треугольник, задачи с треугольником, четырехугольник, задачи с четырехугольниками, нахождение площади фигур, формула Пика, построение фигур, многогранники, золотое сечение, моделирование фигур.

Практика: решение задач, работа в программе «GeoGebra», составление разверток многогранников, мероприятие «Знакомство с топологией» (Приложение 8).

Модуль 6. Увлекательные математические исследования (проекта)

Теория: Что такое проект, исследование и дизайн мышление. Почему необходимо развивать проектное и дизайн мышление. Структура проекта (проблема, цель, целевая аудитория, задачи, этапы выполнения, продукт, презентация).

Практика: Выбор темы исследования и ее конкретизация. Утверждение тематики исследования и индивидуальных планов участников группы. Установление процедур и критериев оценки исследования и формы его представления. Определение источников информации. Подготовка к исследованию и его планирование. Подготовка к публичной защите. Защита исследования.

2.3 СИСТЕМА ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В рамках программы предполагается использование нескольких видов контроля:

Текущий контроль осуществляется на протяжении всего времени реализации программы через организацию педагогического наблюдения за деятельностью обучающихся на теоретических занятиях, а также в ходе выполнения ими практических работ, беседы в форме «вопрос – ответ» с ориентацией на сопоставление, сравнение, выявление общего и особенного, а также тестирование по пройденной теме. Такой вид контроля развивает мышление ребенка, умение общаться, выявляет

устойчивость его внимания. Беседы, викторины, конкурсы – группа методов контроля, позволяющая также повысить интерес обучающихся и обеспечить дух соревнования.

Промежуточный контроль проводится по результатам прохождения каждого учебного раздела, нацелен на определение достижения результатов освоения каждого из логически завершённого модуля. Проводится в форме контрольных работ, игры, интерактивной викторины и оценивается по 100 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице 1:

Таблица 1

Низкий уровень усвоения	Средний уровень усвоения	Высокий уровень усвоения
0-50 баллов	50 - 70 баллов	70-100 баллов

Итоговый контроль проводится в конце срока обучения и нацелен на определение результатов обучающихся в целом. Организуется в форме защиты исследования (проекта).

Критерии оценивания работы над исследованием:

1. актуальность исследования
2. самостоятельность (уровень самостоятельной работы, планирование и выполнение всех этапов проектной деятельности самими учащимися, направляемые действиями координатора проекта без его непосредственного участия);
3. содержательность (уровень информативности, смысловой емкости исследования);
4. научность (соотношение изученного и представленного в проекте материала, а также методов работы с таковыми в данной научной области по исследуемой проблеме, использование конкретных научных терминов и возможность оперирования ими);
5. работа с информацией (уровень работы с информацией, способа поиска новой информации, способа подачи информации);

Критерии оценивания презентации исследования:

1. качество доклада (композиция, полнота представления работы, подходов, результатов);
2. объем и глубина знаний по теме (эрудиция, наличие межпредметных связей);
3. полнота раскрытия выбранной тематики исследования при защите;
4. представление исследования (культура речи, манера, использование наглядных средств, чувство времени, импровизационное начало, держание внимания аудитории);
5. ответы на вопросы (полнота, аргументированность, логичность, убежденность, дружелюбие);
6. деловые и волевые качества докладчика (умение принять ответственное решение, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность);
7. правильно оформленная презентация.

Каждый критерий оценивается максимум в 3 балла.

Высокий уровень освоения программы - 30-36 баллов

Средний уровень освоения программы - 25-29 баллов

Низкий уровень освоения программы - менее 25 баллов

Обучающиеся, успешно освоившие программу (с результатом высокий или средний уровень освоения) получают сертификат. Допускаются иные формы поощрения обучающихся (грамоты, дипломы и т.п). Сертификаты также могут выдаваться и по итогам освоения каждого из модулей (по запросу).

2.4 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во дней	Кол-во часов	Режим занятий
2023-2024	11.09.2023	31.05.2024	31,5	63	126	2 раза в неделю по 2 ак. часа

3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В рамках данной программы наряду со словесными и наглядными методами будут использоваться практический метод, метод моделирования и исследовательский метод

Практический метод способствует углублению знаний и оттачиванию навыков, стимулированию познавательной деятельности и решению задач контролирующего и коррекционного характера. Данный метод может применяться в обучении обучающихся любых возрастов, важно, чтобы задания соответствовали способностям и возрастным особенностям детей.

Метод моделирования. Моделирование представляет собой исследование каких-либо явлений, процессов или систем объектов путем построения и изучения их моделей, а также использование моделей для определения или уточнения способов построения вновь создаваемых объектов. Он осуществляется в несколько этапов.

Этапы моделирования:

- Постановка целей и задач конструирования моделей.
- Теоретический (эмпирический) анализ данной модели и определение области применения.
- Практическое применение полученных данных.
- Если возникает необходимость, проводится четвертый этап, содержание которого составляет корректировка полученных результатов с целью введения дополнительных данных и факторов, возможных ограничений и уточнений

Исследовательский метод. Обучающимся предлагается познавательная задача, которую они решают самостоятельно, подбирая для этого необходимые методы и приемы и пользуясь при необходимости помощью педагога (осуществление самостоятельного решения задачи, исследование).

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- Информационно – коммуникационные технологии
- Проектные технологии
- Технология проблемного обучения
- Игровые технологии

Примерная структура занятий:

Занятия включают теоретическую и практическую части. Обучающиеся знакомятся с новыми понятиями, происходит актуализация материала, изученного ранее, расширение математических знаний.

Практические занятия предполагают отработку полученных знаний и частично работу обучающихся с компьютером. Курс оснащен видео и аудио материалами, разнообразными математическими играми, настольными играми, играми на логику, скомпонованными в удобный формат. Данные материалы позволяют организовать работу на интерактивной доске и ПК, концентрировать и быстро переключать внимание обучающихся, варьировать порядок, степень использования ресурсов в зависимости от возможностей группы. Средства компьютерного моделирования позволяют визуализировать, анимировать способы действий, процессы.

В процессе выполнения заданий дети учатся видеть сходство и различия, замечать изменения, выявлять причины и характер изменений и на основе этого формулировать выводы. Совместное с педагогом движение от вопроса к ответу — это возможность научить обучающегося рассуждать, сомневаться, задумываться, стараться самому находить выход-ответ. Программа учитывает возрастные особенности детей обозначенного возраста и поэтому при организации занятий целесообразно использовать принципы игр, принцип свободного перемещения по классу, работу в группах и в парах постоянного и сменного состава. Некоторые математические игры и задания могут принимать форму состязаний, соревнований между командами.

Для реализации программы сформирован учебно-методический комплекс, который постоянно пополняется. Учебно-методический комплекс имеет следующие разделы и включает следующие материалы:

1. Методические материалы для педагога
 - 1.1. Комплексы оздоровительно-профилактических упражнений, предотвращающих и снижающих утомление обучающихся.
 - 1.2. Подборка математических игр, составленная педагогом.
 - 1.3. Подборка математических задач, составленная педагогом.
 - 1.4. Подборка рабочих листов, составленная педагогом.
2. Дидактические материалы для обучающихся:
 - 2.1. Таблица мер и весов.
 - 2.2. Подборка медиа презентаций по темам занятий, составленная педагогом.
 - 2.3. Тематические карточки с заданиями.
 - 2.4. Обучающие тесты с возможностью самоконтроля.
 - 2.5. Задания по формированию умений сравнивать, анализировать, доказывать, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать.
 - 2.6. Задания с проблемными вопросами.
 - 2.7. Модели и имитация изучаемых или исследуемых объектов, процессов или явлений.
 - 2.8. Таблицы с формулами и краткой информацией по каждому разделу.
 - 2.9. Настольные игры, разработанные педагогом.

Также при реализации программы используются следующие интерактивные онлайн ресурсы: ресурс «Math Playground», приложение «Quick Brain», он-лайн курс «Logik Like», он-лайн сервис «LearningApps», викторины «Qizizz».

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов

Список литературы для педагога:

1. Азевич, А. И. Двадцать уроков гармонии. Гуманитарно- математический курс. / А. И. Азевич. — Москва : Школа — Пресс, 1998. — 160 с. — Текст : непосредственный
2. Алешина, Т. Н. Урок математики: применение дидактических материалов с профессиональной направленностью. / Т. Н. Алешина. — Москва : Высшая школа, 1991. — 64 с. — Текст : непосредственный
3. Ефимова, И. Ю. Компьютерное моделирование: сб. практ. работ/ И. Ю. Ефимова, Т. Н. Варфоломеева. – 2-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2014. – 67 с. – Текст : непосредственный
4. Кордемский, Б. А. Математическая смекалка. / Б. А. Кордемский. – Москва : 1956. – 578 с. – Текст : непосредственный
5. Мельников, О. И. Занимательные задачи по теории графов: Учеб.-метод. пособие – 2-е изд., стереотип / О. И. Мельников. – Минск : ТеатраСистемс , 2001. – 144 с. – Текст : непосредственный
6. Моисеев, Н. Н. Математика ставит эксперимент. Наука / Н. Н. Моисеев – Москва : Главная редакция физикоматематической литературы, 1979. – 222 с. – Текст : непосредственный
7. Перельман, Я. И. Вторая сотня головоломок / Я. И. Перельман. – Москва : «Качели», 2021. - 95 с. – Текст : непосредственный
8. Пойа Д. Как решать задачу. Перевод с английского В. Г. Звонаревой и Д. Н. Белла. / под ред. Ю. М. Гайдука. – Москва : Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1961. – 204 с. – Текст : непосредственный
9. Рабинович, Е. М. Задачи и упражнения на готовых чертежах. Геометрия / Е. М. Рабинович – Москва : ИЛЕКСА, 2016.- 60 с. – Текст : непосредственный
10. Сгибнев, А. И. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. / А. И. Сгибнев – Москва : МЦНМО, 2015. – 136 с. – Текст : непосредственный
11. Том, Т. Научные развлечения / Т. Том. – Москва : Качели, 2020. – 144 с. – Текст : непосредственный

12. Фридман, Л. М. Теоретические основы методики обучения математике. Учебное пособие / Л. М. Фридман. — Москва : Едиториал УРСС, 2005. — 248 с. — Текст : непосредственный
Список литературы для учащихся и родителей:
13. Гороховская, Г. Г. Решение нестандартных задач — средство развития логического мышления младших школьников // Начальная школа. — 2009. — № 7. — Текст : непосредственный
14. Сухин, И. Г. Судoku и суперсудoku на шестнадцати клетках для детей / И. Г. Сухин — Москва : АСТ, 2006. — Текст : непосредственный
15. Перельман Я. И. Живая математика [Текст] / Я. И. Перельман. — Москва : Триадалитера, 1994. — Текст : непосредственный
Интернет-ресурсы:
16. Give your brain a workout. — Текст : электронный // Math Playground : [сайт]. — URL: <https://www.mathplayground.com/math-games.html> (дата обращения: 04.05.2023)
17. Упражнения для мозга - пазлы. — Текст : электронный // Math Playground : [сайт]. — URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.softan.brainstorm&hl=ru> (дата обращения: 05.05.2023)
18. Quizizz. — Текст : электронный // Quizizz.com : [сайт]. — URL: <https://quizizz.com> (дата обращения: 05.05.2023)
19. LearningApps. — Текст : электронный // LearningApps.org : [сайт]. — URL: <https://learningapps.org/> (дата обращения: 05.05.2023)
20. LogicLike. — Текст : электронный // LogicLike.com : [сайт]. — URL: <https://logiclike.com/> (дата обращения: 05.05.2023).

Воспитательный модуль

Воспитание обучающихся осуществляется в соответствии с Программой воспитания ДТ Кванториум и Календарным планом воспитательной работы на 2023-2024 учебный год.

Основной **целью воспитания** в объединении является развитие личности обучающегося посредством его самоопределения и социализации.

Практическая реализация цели воспитания осуществляется через:

- использование в воспитании обучающихся потенциала ДООП и учебного занятия как источника поддержки и развития интереса к познанию, творчеству;
- реализацию потенциала педагога (собственные базовые (личностные и профессиональные) ценности) в деятельности по созданию условий для развития личности обучающихся;
- реализацию потенциала наставничества в воспитании обучающихся как основу взаимодействия людей разных поколений, мотивацию к саморазвитию и самореализации;
- содействие приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности;
- реализацию воспитательных возможностей общих ключевых дел ДТ Кванториум, поддержку традиции их коллективного планирования, организации, проведения и анализа в сообществе, нацелено на формирование коллектива (**Таблица 2**);
- организацию работы с родителями или законными представителями, направленную на совместное решение проблем личностного развития детей;
- общение со спикерами, являющимися экспертами различной направленности – технической, естественнонаучной, социальной;
- участие в мероприятиях, направленных на общеразвивающие, социокультурные задачи и формирование интеллекта в целом.

Предполагаемые результаты воспитания:

- будет формироваться потребность в участии в социально-значимых и социально-одобряемых мероприятиях;

- будет сформирован коллектив ДТ Кванториум, в рамках которого приобретается опыт социально-значимых отношений друг с другом и с педагогом, с другими обучающимися посредством участия в ключевых общих делах
- будет создана предметно-пространственная среда, способствующая возможности совместной деятельности детей и взрослых, а также для развития творческого потенциала обучающегося и его способностей, интереса к познанию.

Достижение заявленных результатов отслеживается на основе проведения самоанализа воспитательного процесса. Основными **направлениями самоанализа** являются:

1. Результаты социализации и саморазвития обучающихся. Основной критерий для определения достижения результативности - динамика личностного развития.
2. Состояние организуемой предметно-пространственной среды. Основной критерий - наличие интересной событийно-насыщенной личностно-развивающей предметно-пространственной среды.

Способами получения информации являются педагогическое наблюдение, беседа с детьми, родителями, педагогами, а также при необходимости анкетирование родителей и детей, позволяющее измерить удовлетворенность воспитательным процессом.

В ходе изучения достижения результатов воспитательного процесса может быть использован следующий диагностический инструментарий:

1. Методика «Пословицы», разработ. к.п.н С. М. Петровой;
2. Методика изучения степени социализации обучающихся, разработ. проф. М.И. Рожковым;

В рамках реализации программы планируется организация следующих ключевых мероприятий (Таблица 2).

Таблица 2

План ключевых мероприятий и дел ДТ Кванториум

№	Ключевые мероприятия и дела	Срок реализации	Ответственный	Примечание
1.	Посвящение в Кванторианцы. Тимбилдинг	сентябрь	Педагог-организатор, педагог направления	Входное мероприятие
2.	День рождения Кванториума	декабрь	Педагог-организатор, педагог направления	
3.	Тематические недели: Неделя виртуальной реальности; Неделя робототехники; Неделя хайтек; Неделя дизайна; Неделя Био; Неделя информационных технологий	в течение учебного года, по отдельному плану	Педагог-организатор, педагог направления	
4.	Волонтерская деятельность	в течение учебного года	Педагог-организатор	
5.	Участие в акциях, посвященных памятным датам и важным государственным событиям	в течение учебного года	Педагог-организатор, педагог направления	
6.	Интеллектуальные мероприятия Викторины, «Своя игра» Квиз в парке	в течение учебного года, по отдельному плану	Педагог-организатор, педагоги направлений	
7.	Активные и развлекательные мероприятия: Просмотры познавательных фильмов и мультфильмов Настольные игры	в течение учебного года, по отдельному плану	Педагог-организатор, педагоги направлений	

8.	Ярмарка проектов	конец учебного года, май	Педагог-организатор, методист, педагоги направлений	Итоговое мероприятие
----	------------------	--------------------------	---	----------------------

Ключевые мероприятия организуются и проводятся вне образовательных часов программы, задействуя дополнительное время нахождения учащихся в Кванториуме.

Инструктажи по ОТ и ТБ

В целях обеспечения охраны здоровья и безопасных условий обучения и воспитания программой предусмотрено проведение обязательных инструктажей по охране труда для обучающихся. Изучение вопросов охраны труда, пожарной безопасности и электробезопасности проводится с целью формирования у обучающихся сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих. Прохождение инструктажей обучающимися и соблюдение правил ТБ является обязательным.

Инструкции разработаны в соответствии с СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», Федеральным законом № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации», Письмом Минобрнауки России № 12-1077 от 25.08.2015 г. «Рекомендации по созданию и функционированию системы управления охраной труда и обеспечением безопасности образовательного процесса в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность» и иными нормативно-правовыми актами, Уставом и Правилами внутреннего распорядка обучающихся МАОУ Гимназии № 3 г. Южно-Сахалинска.

В соответствии с действующим законодательством в ДТ Кванториум предусмотрены следующие виды инструктажей:

1. Вводный (ИОТ - 054 - 2022)
2. Первичный (ИОТ – 110 - 2022)
3. Повторный (ИОТ – 110 - 2022)
4. Внеплановый (ИОТ – 110 - 2022)
5. Целевой (ИОТ – 110 - 2022)

3.2 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

При организации учебных занятий соблюдаются гигиенические критерии допустимых условий и видов работ для ведения образовательной деятельности в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Используемые для реализации программы помещения (учебные кабинеты, проектные, лектории) и их оснащённость соответствуют требованиям санитарных норм и правил, установленных СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».

Необходимые материалы и оборудование:

Интернет; Мультимедийная проекционная установка или интерактивная доска; МФУ (принтер черно-белый, цветной; сканер, ксерокс); Измерительные приборы (линейка, треугольник, транспортир, циркуль), палочки.

Канцелярские принадлежности: ручки, карандаши, маркеры, корректоры; блокноты, тетради; бумага разных видов (ксероксная, цветная, картон, ватман и т.д.) и формата (А3, А4); клей, ножницы, степлеры; файлы, папки, канцелярский нож.

3.3 КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Увлекательная математика» обеспечивается педагогом дополнительного образования, имеющим среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее естественнонаучной направленности и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и профессиональном стандарте по должности «Педагог дополнительного образования детей и взрослых». Также к реализации программы могут привлекаться студенты, успешно прошедшие промежуточную аттестацию не менее, чем за два года обучения по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

ПРОГРАММА МОДУЛЯ 1. ЗНАКОМСТВО С КВАНТОРИУМОМ
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
естественнонаучной направленности
«Увлекательная математика»

Уровень сложности: базовый
Адресат программы: 11-15 лет
Срок реализации: 1 мес.
Автор-составитель:
Кокшарова Анастасия Михайловна,
педагог дополнительного образования

ВВЕДЕНИЕ

Программа модуля входит в структуру дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Увлекательная математика» естественнонаучной направленности и является обязательным приложением к программе.

Планируемые результаты освоения модуля

Предметные результаты	Метапредметные результаты	Личностные результаты
1. Будут иметь предметное представление о направлениях деятельности ДТ 2. Будут изучены правила ТБ при нахождении в ДТ	1. Будут уметь договариваться 2. Будут уметь контролировать и оценивать свою работу	1. Будут уметь распознавать и формулировать свои интересы, включая профессиональные 2. Будут уметь работать в команде с разными возрастными участниками

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Название тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1.	Знакомство с ДТ «Кванториум»	12	4	8	
1.1.	Ознакомление с деятельностью ДТ «Кванториум»	10	4	6	Педагогическое наблюдение. Беседа. Анкетирование
1.2.	Тимбилдинг	2	-	2	Педагогическое наблюдение. Игра
	Всего часов	12	4	8	

Содержание модуля

№ п/п	Название темы и описание практической и теоретической части.	Формы контроля
1.1.	Тема 1.1. Ознакомление с деятельностью ДТ «Кванториум» Теоретическая часть: цели, задачи, направления деятельности ДТ «Кванториум» (информационные технологии, технологии виртуальной и дополненной реальности, промышленная робототехника, промышленный дизайн, хайтек-технологии, био-технологии). Правила внутреннего распорядка. Вводный инструктаж по ТБ. Практическая часть: экскурсия по детскому технопарку. Организация мастер-классов по направлениям для ознакомления с возможностями ДТ «Кванториум».	Педагогическое наблюдение. Беседа. Анкетирование
1.2.	Тема 1.3. Тимбилдинг Практическая часть: Общекванторианская игра на сплочение, формирование коллектива кванторианцев.	Педагогическое наблюдение. Игра

ПРОГРАММА МОДУЛЯ 2. ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
естественнонаучной направленности
«Увлекательная математика»

Уровень сложности- базовый
Адресат программы: 11-15 лет
Срок реализации: 2 мес.
Автор-составитель:
Кокшарова Анастасия Михайловна,
педагог дополнительного образования

ВВЕДЕНИЕ

Программа модуля входит в структуру дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Увлекательная математика» естественнонаучной направленности и является обязательным приложением к программе.

Планируемые результаты освоения модуля

<i>Предметные результаты</i>	<i>Метапредметные результаты</i>	<i>Личностные результаты</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Изучат записи чисел народов мира; – Изучат и применяют на практике приемы быстрого счета; – Научатся решать магический квадрат; – Будут знать, что такое софизм; – Научатся решать задачи различного типа. 	<p>Будут уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять суть понятий, обобщать объекты; – выстраивать логические рассуждения, делать умозаключения и собственные выводы; – использовать возможности Интернета для продуктивного общения, взаимодействия. – анализировать поставленную задачу и те условия, в которых она должна быть реализована 	<p>Будут уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выслушивать другие мнения, а также формулировать, отстаивать и аргументировать свое мнение; – организовывать совместную познавательную деятельность с учителем и одноклассниками, сотрудничать; – находить общее решение, которое будет удовлетворять общим интересам;

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 2. Занимательные задачи		30	11	19	
1.	История математики. Запись цифр и чисел народов мира	2	1	1	Педагогическое наблюдение, опрос, викторина, игры, соревнования, самостоятельная работа.
2.	Необычное об обычных натуральных числах	2	1	1	
3.	Приемы быстрого счета	2	1	1	
4.	Магический квадрат	2	1	1	
5.	Кто быстрее сосчитает?	4	-	4	
6.	Математические ребусы	2	1	1	
7.	Софизмы	2	1	1	
8.	Задачи - шутки	2	1	1	
9.	Задачи на движение	4	1	3	
10.	Старинные задачи	2	1	1	
11.	Числовые задачи	6	2	4	
Промежуточная аттестация		2	-	2	Контрольная работа
Всего часов		32	11	21	

Содержание модуля

№ п/п	Название темы и описание практической и теоретической части.	Формы контроля
1.	<p>История математики. Запись цифр и чисел народов мира Теоретическая часть: История математики, возникновение цифр, запись цифр и чисел народов мира. Цифры. Числа. Римские цифры и т.п. Практическая часть: Запись чисел. Работа у доски. Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная, групповая</p>	Педагогическое наблюдение. Опрос. Разработка собственной записи цифр и чисел.
2.	<p>Необычное об обычных натуральных числах Теоретическая часть: Натуральные числа. Необычные свойства натуральных чисел (число Клеопатры и т.п.). Практическая часть: Работа с текстом. Составление кластера. Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная, парная</p>	Педагогическое наблюдение. Опрос. Кластер.
3.	<p>Приемы быстрого счета Теоретическая часть: Способы устного счета. Умножение двузначных чисел. Китайско-японский метод умножения чисел. Метод решетки Практическая часть: Решение задач. Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная, групповая</p>	Педагогическое наблюдение. Опрос. Самостоятельная работа.
4.	<p>Магический квадрат Теоретическая часть: История возникновения магического квадрата. Правила работы с магическим квадратом. Практическая часть: Решение задач. Logic Like. Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная</p>	Педагогическое наблюдение. Викторина.
5.	<p>Кто быстрее сосчитает? Теоретическая часть: Правила соревнований Практическая часть: Соревнование Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная, командная</p>	Педагогическое наблюдение. Соревнование «Кто быстрее сосчитает?»
6.	<p>Математические ребусы. Теоретическая часть: Ребус. Типы ребусов. Способы решения ребусов. Практическая часть: Решение и разработка ребусов. Logic Like. Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная, парная.</p>	Педагогическое наблюдение. Разработка собственных ребусов.
7.	<p>Софизмы Теоретическая часть: Софизм. История софизмов. Виды софизмов. Практическая часть: Нахождение ошибок в софизмах Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная, парная.</p>	Педагогическое наблюдение. Анкетирование.
8.	<p>Задачи-шутки Теоретическая часть: Задачи-шутки. Задачи с подвохом.</p>	Педагогическое наблюдение. Викторина.

	<p>Практическая часть: Решение задач. Форма организации деятельности обучающихся: Командная.</p>	
9.	<p>Задачи на движение Теоретическая часть: Скорость. Время. Расстояние. Встречное движение. Движение в противоположных направлениях. Движение по и против течения. Практическая часть: Решение задач. Learning Apps. Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная.</p>	<p>Педагогическое наблюдение. Опрос. Самостоятельная работа.</p>
10.	<p>Старинные задачи Теоретическая часть: Старинные задачи Практическая часть: Решение задач из учебника «Арифметика» Л.Ф. Магницкого. Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная, парная.</p>	<p>Педагогическое наблюдение. Опрос.</p>
11.	<p>Числовые задачи Теоретическая часть: Математические головоломки. Суммы символов. Числовой куб. Код от сейфа. Страйк и т.п. Практическая часть: Решение задач. Quick Brain Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная.</p>	<p>Педагогическое наблюдение. Опрос. Результат в Quick Brain.</p>

ПРОГРАММА МОДУЛЯ 3. ЛОГИКА
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
естественнонаучной направленности
«Увлекательная математика»

Уровень сложности- базовый
Адресат программы: 11-15 лет
Срок реализации: 2 мес.
Автор-составитель:
Кокшарова Анастасия Михайловна,
педагог дополнительного образования

ВВЕДЕНИЕ

Программа модуля входит в структуру дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Увлекательная математика» естественнонаучной направленности и является обязательным приложением к программе.

Планируемые результаты освоения модуля

<i>Предметные результаты</i>	<i>Метапредметные результаты</i>	<i>Личностные результаты</i>
Будут уметь: <ul style="list-style-type: none"> – Определять ложность и истинность высказываний; – Строить таблицы истинности; – Решать задачи с помощью таблиц истинности; – Строить графы; – Выполнять перевод единиц измерения; – Строить логические цепочки. 	– Приобретут умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;	<ul style="list-style-type: none"> – Формирование ответственного отношения к учению, готовности, и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; – Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; – Развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам; – Формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 3. Логика		30	15	15	Педагогическое наблюдение, опрос, викторина, игры, соревнования, самостоятельная работа.
1.	Задачи на внимательность	4	2	2	
2.	Задачи на взвешивание	4	2	2	
3.	Задачи на закономерности	4	2	2	
4.	Задачи с применением таблиц истинности	4	2	2	
5.	Составление и решение числовых мозаик	4	2	2	
6.	Судоку	2	1	1	
7.	Круги Эйлера	4	2	2	
8.	Простейшие графы	2	2	2	
Промежуточная аттестация		2	-	2	Выпуск газеты «Квантик»
Всего часов		32	15	17	

Содержание модуля

№ п/п	Название темы и описание практической и теоретической части.	Формы контроля
1.	<p>Задачи на внимательность</p> <p>Теоретическая часть: Логика. Задачи на внимательность.</p> <p>Практическая часть: Решение задач. Logic Like.</p> <p>Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная</p>	Педагогическое наблюдение. Опрос. Результаты в Logic Like.
2.	<p>Задачи на взвешивание</p> <p>Теоретическая часть: Весы. История создания весов. Масса. Единицы измерения массы. Способы решения задач на взвешивание.</p> <p>Практическая часть: Решение задач.</p> <p>Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная</p>	Педагогическое наблюдение. Самостоятельная работа. Творческое задание.
3.	<p>Задачи на закономерности</p> <p>Теоретическая часть: Закономерности. Зависимости. Обобщения. Ряд. Сравнения.</p> <p>Практическая часть: Решение задач различного типа. Составить собственную задачу.</p> <p>Форма организации деятельности обучающихся: Парная, индивидуальная</p>	Педагогическое наблюдение, опрос. Работа в Math Playground.
4.	<p>Задачи с применением таблиц истинности</p> <p>Теоретическая часть: Истинное высказывание. Ложное высказывание. Анализ высказываний. Правила составления и заполнения таблицы истинности.</p> <p>Практическая часть: Решение задач различного типа. Работа у доски.</p> <p>Форма организации деятельности обучающихся: Парная, индивидуальная</p>	Педагогическое наблюдение, опрос. Викторина Quizizz.
5.	<p>Составление и решение числовых мозаик</p> <p>Теоретическая часть: Мозаика. Числовая мозаика. Паркетные узоры.</p> <p>Практическая часть: Составление числовых мозаик. Решение числовых мозаик.</p> <p>Форма организации деятельности обучающихся: Парная, групповая</p>	Педагогическое наблюдение, опрос. Творческое задание.
6.	<p>Судоку</p> <p>Теоретическая часть: Судоку. История происхождения судоку. Правила для решения судоку.</p> <p>Практическая часть: Решение судоку разной сложности.</p> <p>Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная</p>	Решение судоку на скорость в онлайн режиме.

7.	<p>Круги Эйлера Теоретическая часть: Множество. Свойства множеств. Круги Эйлера. Способы решения задач. Практическая часть: Решение задач Форма организации деятельности обучающихся: Парная, индивидуальная</p>	<p>Педагогическое наблюдение. Решение задач у доски.</p>
8.	<p>Простейшие графы Теоретическая часть: Граф. История графов. Задача о Кёнигсбергских мостах. Вершины и ребра графа. Виды графов. Способы решения задач. Построение графов. Практическая часть: Решение задач. Форма организации деятельности обучающихся: Групповая, индивидуальная.</p>	<p>Игра Branу Tranу</p>

ПРОГРАММА МОДУЛЯ 4. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
естественнонаучной направленности
«Увлекательная математика»

Уровень сложности- базовый
Адресат программы: 11-15 лет
Срок реализации: 1,5 мес.
Автор-составитель:
Кокшарова Анастасия Михайловна,
педагог дополнительного образования

ВВЕДЕНИЕ

Программа модуля входит в структуру дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Увлекательная математика» естественнонаучной направленности и является обязательным приложением к программе.

Планируемые результаты освоения модуля

<i>Предметные результаты</i>	<i>Метапредметные результаты</i>	<i>Личностные результаты</i>
<p>Будут уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить закономерность в числах, фигурах и словах; – строить причинно-следственные цепочки; – устанавливать общие признаки; – находить закономерность в значении признаков, в расположении предметов; – определять последовательность действий; – находить истинные и ложные высказывания; – наделять предметы новыми свойствами; – переносить свойства с одних предметов на другие; – оперировать понятиями: случайный опыт; случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями; – Применять формулу для расчета вероятности. 	<ul style="list-style-type: none"> – Овладеют логическими операциями сравнения, анализа, отнесения к известным понятиям; – Смогут ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью педагога; – Будут находить и формулировать решение задачи с помощью простейших моделей (предметных рисунков, схем). 	<p>Будут:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя); – развивать доброжелательность и отзывчивость; – развивать способность вступать в общение с целью быть понятым. – выражать свои мысли; – объяснять свое несогласие и пытаться договориться; – овладевать навыками сотрудничества в группе в совместном решении.

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 4. Элементы комбинаторики и теории вероятности		24	11	13	Педагогическое наблюдение, опрос, викторина, игры, соревнования, самостоятельная работа.
1.	Простейшие комбинаторные задачи.	6	3	3	
2.	Законы сложения и умножения	4	2	2	
3.	Факториал	4	1	3	
4.	Перестановки	6	3	3	
5.	Знакомство с теорией вероятности	4	2	2	
Промежуточная аттестация		2	-	2	Контрольная работа
Всего часов		26	11	15	

Содержание модуля

№ п/п	Название темы и описание практической и теоретической части.	Формы контроля
1.	<p>Простейшие комбинаторные задачи Теоретическая часть: Комбинаторика. Комбинация. Закономерности. Перебор. Число комбинаций. Способы решения задач. Практическая часть: Решение задач. Learning Apps. Проверка парадокса Монти Холла. Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная, парная, групповая</p>	Педагогическое наблюдение. Опрос. Результаты в Learning Apps. Самостоятельная работа.
2.	<p>Законы сложения и умножения Теоретическая часть: Правило «И». правило «ИЛИ». Практическая часть: Решение задач. Настольная игра. Форма организации деятельности обучающихся: Групповая, парная, индивидуальная</p>	Педагогическое наблюдение. Тестирование. Решение задач у доски.
3.	<p>Факториал Теоретическая часть: Факториал. Расчет факториала. Свойства факториала. Практическая часть: Решение задач и преобразований. Работа в Math Playground. Форма организации деятельности обучающихся: Парная, индивидуальная</p>	Педагогическое наблюдение, опрос.
4.	<p>Перестановки Теоретическая часть: Перестановки. Размещения. Сочетания. формулы для расчета. Практическая часть: Решение задач. Творческое задание. Форма организации деятельности обучающихся: Парная, индивидуальная</p>	Педагогическое наблюдение, опрос. Викторина Quizizz.
5.	<p>Знакомство с теорией вероятности Теоретическая часть: Вероятность. Эксперимент. Событие. Виды событий. Анализ событий. Формула для вычисления вероятности. Свойства вероятности. Проценты. Практическая часть: Решение задач. Работа в Quizizz. Самостоятельная работа. Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная, групповая</p>	Педагогическое наблюдение, опрос. Learning Apps

ПРОГРАММА МОДУЛЯ 5. ГЕОМЕТРИЯ ВОКРУГ НАС
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
естественнонаучной направленности
«Увлекательная математика»

Уровень сложности- базовый
Адресат программы: 11-15 лет
Срок реализации: 1,5 мес.
Автор-составитель:
Кокшарова Анастасия Михайловна,
педагог дополнительного образования

ВВЕДЕНИЕ

Программа модуля входит в структуру дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Увлекательная математика» естественнонаучной направленности и является обязательным приложением к программе.

Планируемые результаты освоения модуля

<i>Предметные результаты</i>	<i>Метапредметные результаты</i>	<i>Личностные результаты</i>
<p>Будут уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –пользоваться геометрическим языком для описания предметов окружающего мира; –распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение; –изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задач; –решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур. 	<p>Будут:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; – осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию путём дихотомического деления (на основе отрицания); – строить логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно- следственных связей; – создавать математические модели; 	<p>Разовьется:</p> <ul style="list-style-type: none"> – независимость и критичность мышления; – воля и настойчивость в достижении цели. <p>учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимание позиции другого, умение различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории; – умение взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 5. Геометрия вокруг нас		10	5	5	Педагогическое наблюдение, опрос, самостоятельная работа, презентация творческого задания
1.	Вводное занятие	2	1	1	
2.	Золотое сечение. История.	2	1	1	
3.	Принципы формообразования в природе.	1	0,5	0,5	
4.	Золотое сечение в скульптуре и архитектуре.	2	1	1	
5.	Числа Фибоначчи	2	1	1	
6.	Знакомство с топологией	1	0,5	0,5	Контрольная работа
Промежуточная аттестация		2	-	2	
Всего часов		12	5	7	

Содержание модуля

№ п/п	Название темы и описание практической и теоретической части.	Формы контроля
1.	<p>Вводное занятие</p> <p>Теоретическая часть: История геометрии. Точка. Прямая. Отрезок. Луч. Длина отрезка. Геометрическая фигура.</p> <p>Практическая часть: Решение задач из 1. Рабинович Е.М. Задачи и упражнения на готовых чертежах. Геометрия.-М.: ИЛЕКСА, 2016.- 60 с. Учимся правильно изображать геометрические фигуры. Знакомство с GeoGebra.</p> <p>Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная, парная, групповая</p>	Педагогическое наблюдение, опрос, самостоятельное решение простейших задач.
2.	<p>Золотое сечение. История.</p> <p>Теоретическая часть: Золотое сечение. История золотого сечения</p> <p>Практическая часть: Исследование, фронтальная беседа</p> <p>Форма организации деятельности обучающихся: фронтальная, парная</p>	Исследование различных источников, поиск информации, решение задач.
3.	<p>Принципы формообразования в природе.</p> <p>Теоретическая часть: Золотое сечение в природе</p> <p>Практическая часть: Творческое задание.</p> <p>Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная, парная.</p>	Педагогическое наблюдение, опрос. Зарисовка элементов золотого сечения в природе.
4.	<p>Золотое сечение в скульптуре и архитектуре.</p> <p>Теоретическая часть: Картины известных художников, архитектурные достояния.</p> <p>Практическая часть: Исследование памятников картин, архитектурных строений на наличие золотого сечения.</p> <p>Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная, парная, групповая</p>	Педагогическое наблюдение, опрос, самостоятельное решение простейших задач. Схематичное изображение. Самостоятельный поиск информации.
5.	<p>Числа Фибоначчи</p> <p>Теоретическая часть: Числа Фибоначчи. История. Задача о кроликах.</p> <p>Практическая часть: Решение развивающих задач.</p> <p>Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная, парная, групповая</p>	Педагогическое наблюдение, опрос, самостоятельное решение простейших задач.
6.	<p>Знакомство с топологией. Сценарий занятия представлен в Приложении 8.</p> <p>Теоретическая часть: История топологии. Топология. Гомеоморфизм. Свойства. Лента Мёбиуса. Проблема четырёх красок.</p> <p>Практическая часть:</p>	Творческое задание

	<p>Проверяем точность свойств ленты Мёбиуса. Доказываем теорему о четырех красках. Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная, групповая</p>	
--	--	--

ПРОГРАММА МОДУЛЯ 6. УВЛЕКАТЕЛЬНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
естественнонаучной направленности
«Увлекательная математика»

Уровень сложности - базовый
Адресат программы: 11-15 лет
Срок реализации: 1 мес.
Автор-составитель:
Кокшарова Анастасия Михайловна,
педагог дополнительного образования

ВВЕДЕНИЕ

Программа модуля входит в структуру дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Увлекательная математика» естественнонаучной направленности и является обязательным приложением к программе.

Планируемые результаты освоения модуля

<i>Предметные результаты</i>	<i>Метапредметные результаты</i>	<i>Личностные результаты</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Освоят анализ и решение нестандартных задач; – Расширят свой кругозор, осознать взаимосвязь математики с другими областями жизни; – Освоят схему исследовательской деятельности и применять ее для решения задач в различных областях деятельности; – Познакомятся с новыми разделами математики, их элементами, некоторыми правилами, а при желании самостоятельно расширить свои знания в этих областях. 	<ul style="list-style-type: none"> – Читать вслух и про себя тексты научно-популярной литературы и при этом: вести «диалог с автором» (прогнозировать будущее чтение; ставить вопросы к тексту и искать ответы; проверять себя); отделять новое от известного; выделять главное; составлять план. – Самостоятельно формулировать цели занятия после предварительного обсуждения. – Учиться совместно с учителем, обнаруживать и формулировать учебную проблему. – Составлять план решения проблемы (задачи). – Работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки. – В диалоге с учителем учиться вырабатывать критерии оценки и определять степень успешности выполнения своей работы и работы всех, исходя из имеющихся критериев. 	<ul style="list-style-type: none"> – Научатся доносить свою позицию до других: оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций. <ul style="list-style-type: none"> – Будут слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения. – Будут уметь договариваться с людьми: выполняя различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении проблемы (задачи). – Воспитание уважительного отношения к позиции другого, умение договариваться.

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 6. Увлекательные математические исследования.		8	2	6	Педагогическое наблюдение. Самостоятельная работа. Беседа
1.	Вводное занятие	2	1	1	
2.	Исследовательская деятельность «Великие математики»	2	1	1	
3.	Работа над исследованиями	4	-	4	Презентация
Итоговая аттестация. Защита исследования		4	-	4	
Всего часов		12	2	10	

Содержание модуля

№ п/п	Название темы и описание практической и теоретической части.	Формы контроля
1.	Вводное занятие Теоретическая часть: Цели и задачи научно – исследовательской деятельности обучающихся. Практическая часть: Представить программу модуля, показать перспективы деятельности обучающихся. Познакомить с требованиями к оформлению научно – исследовательской работы. Форма организации деятельности обучающихся: Групповая	Педагогическое наблюдение
2.	Исследовательская деятельность «Великие математики» Теоретическая часть: Развитие математики в разных странах на разных исторических этапах Знакомство с историческими сведениями о математиках Древнего Мира. Известные личности мира математики и их заслуги перед наукой; изучение их жизни и деятельности. Практическая часть: Выбор и обсуждение тем. Разбор тем исследовательских работ Форма организации деятельности обучающихся: Командная, индивидуальная	Педагогическое наблюдение. Беседа
3.	Работа над исследованиями Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная	Педагогическое наблюдение

Сценарий занятия «Знакомство с топологией»

О занятии: Обучающиеся большое время уделяют изучению математики. Данное занятие познакомит обучающихся с таким разделом математики, как топология, что позволит им расширить знания в области математики, развить абстрактное и логическое мышление и просто увидеть, что математика не бывает скучной.

Ограничения: разновозрастная группа. В группе присутствуют обучающиеся как 11-летнего, так и более старшего возраста.

Категория кейса:

Вводный, для прохождения кейса нет начальных требований;

Примерный возраст обучающихся – 11-15 лет

Количество академических часов, на которые рассчитан кейс:

от 4 ак. часов

Учебно-тематическое планирование:

Занятие №1. Знакомство с топологией	
Предполагаемая продолжительность	Цель занятия
40 мин	Познакомить обучающихся с общими понятиями топологии.
<p>Что делаем:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Говорим о математике. Актуализируем знания из геометрии. Вспоминаем, что такое поверхность. (10 мин.) – Слушаем лекцию «Основные понятия топологии», смотрим видеоролики. (15 минут) – Закрепляем понятие «Гомеоморфизм». Выполняем задания. (10 мин.) – Задаем вопросы, обсуждаем изученную тему. Используем метод «Фронтальный опрос» (5 мин.) 	
<p>Практическая часть: Парная работа. Практическое задание, где обучающимся в парах нужно найти гомеоморфные буквы русского алфавита.</p>	
<p>Теоретическая часть: Знакомство с историей появления топологии, с термином «топология», с различными поверхностями, правилами преобразования поверхностей и гомеоморфизмом. Задача «Амеба в пиджаке»</p>	

Занятие №2. Лента Мёбиуса.

Предполагаемая продолжительность	Цель занятия
40 мин.	Рассказать учащимся о математике А.Ф. Мёбиусе и его изобретении; сформулировать свойства листа Мебиуса; рассмотреть применение листа Мебиуса на практике;
Что делаем: <ul style="list-style-type: none"> – Актуализируем знания, по прослушанной лекции (5 мин.) – Слушаем лекцию о А.Ф Мёбиусе, знакомимся с Лентой Мёбиуса и ее свойствами (15 мин.) – Делаем ленту своими руками из бумаги, проверяем свойства ленты на практике (15 мин.) 	
Практическая часть: Используем бумагу, клей, ножницы, фломастеры и изготавливаем ленту.	
Теоретическая часть: Основываемся на лекции занятия 1. Информация о Ленте Мёбиуса.	

Занятие №3. Теорема о четырех красках	
Предполагаемая продолжительность	Цель занятия
40 мин.	Познакомить учеников с теоремой о четырех красках.
Что делаем: <ul style="list-style-type: none"> – Слушаем историю возникновения теоремы о четырех красках (10 мин.) – Предполагаем, обсуждаем новую информацию (7 мин.) – На практике проверяем точность теоремы (15 мин.) – Обсуждаем результаты (3 мин.) 	
Практическая часть: Проверяем теорему. Делимся на команды. Используем 4 цвета и карту штатов Америки (заранее распечатанная на большом формате). Нужно раскрасить ее так, чтобы одинаковые цвета не имели общих границ. Соревновательный момент.	
Теоретическая часть: Изучаем теорему о 4 красках.	

Занятие №4. Квиз	
Предполагаемая продолжительность	Цель занятия

40 мин.	Закрепить знания обучающихся по изученному материалу в теме «Знакомство с топологией»
Что делаем: -Делимся на команды и проверяем знания в формате Квиза	
Практическая часть: Квиз	
Теоретическая часть: Использование теоретических знаний, полученных обучающимися на занятиях 1-3	

Предполагаемые результаты обучающихся:

Артефакты: Изучили раздел математики «Топология»

Soft skills:

- Умение строить модель объекта на основе его значимых свойств
- Умение применять неформальную логику
- Умение использовать различные типы рассуждений
- способность объективно оценивать свое поведение и поведение окружающих в совместной деятельности
- Умение четко и ясно выразить свои мысли устно
- Умение выдвигать гипотезы
- Умение формировать команду для совместной деятельности
- Умение грамотно организовывать свое рабочее место
- Умение проводить мысленный эксперимент
- Умение оценивать соответствие полученного результата изначальной цели

Hard skills:

- Знания в области «Топология»
- Знания и умения в моделировании
- Владение математическими терминами

Аппаратное и техническое обеспечение:

Рабочее место обучающегося:

- стол;
- стулья из расчёта 1 шт. на 1 человека;
- подручные материалы: бумага, ножницы, клей, фломастеры

Рабочее место наставника:

- стол;
- стул;
- интерактивный экран;
- флип-чарт

Дополнительно (вариативная часть)

Руководство наставника

Примерный сценарий

Ведущий: Добрый день, ребята! Расскажите, какой предмет в школе ваш самый любимый? (дети называют свои любимые уроки)

-Наше мероприятие посвящено незнакомому вам ещё разделу математики – топологии. Многие из вас считают математику скучной наукой. Сегодня я попытаюсь убедить вас в том, что в математике много увлекательного и интересного.

-Что же такое эта топология?

Топология - раздел математики, занимающийся изучением свойств фигур, которые сохраняются при непрерывных деформациях, таких, например, как растяжение, сжатие или изгибание. (Слайд)

-Сегодня мы с вами познакомимся с Листом Мёбиуса и Загадкой о четырех красках.

-У каждого из вас на столе лежит 3 бумажные ленты, клей и фломастеры. Наша задача склеить полоску, повернув один край на 180 градусов. Склеиваем.

-Рассмотрите. Что у вас получилось? На что это похоже? А как называется? А хотите узнать?

-Согласно легенде, немецкий астроном, математик и механик Август Фердинанд Мёбиус открыл этот объект после того, как служанка, работающая в его доме, сшила тканевую ленту в кольцо, перевернув по невнимательности один из ее концов. Увидев результат, вместо того, чтобы отругать незадачливую девушку Мёбиус произнес: «Ай да, Марта! Ведь это же односторонняя кольцевая поверхность. У ленточки нет изнанки!»

-Лента Мёбиуса: один из самых необычных объектов с очень странными свойствами. Но её с легкостью можно сделать самостоятельно и провести эксперименты.

-Предлагаю исследовать поверхность ленты Мебиуса и его свойства.

-Приступим к экспериментам?

-Вспомните, что воскликнул Мебиус, что кольцевая поверхность ленточки какая? Односторонняя...И у нее нет (изнанки)

-Проведем эксперимент. Так ли это?

-Берем ленту и фломастер. Поставим точку на одной стороне ленты Мёбиуса и начертим линию вдоль неё. Начинаем чертить. Где вы закончили движение?

-Как прошла линия по ленте? (непрерывно, с двух сторон)

-Где закончилась? (в начальной поставленной точке)

-Мы провели эксперимент, сколько сторон у ленты Мебиуса, сделайте вывод.

-Для чистоты эксперимента, возьмите фломастер другого цвета. И ставим точку на другой стороне и снова чертим линию вдоль стороны ленты. Не переворачивая ее. Так сколько же сторон у ленты?

-Можем ли мы считать это свойство необычным?

-Посмотрим сколько сторон у других предметов. Предлагаю вам сравнительный эксперимент.

Я подготовила вам кольца для следующего эксперимента. (Раздаю кольца)

- Поставим точку на одной стороне кольца и начертим линию вдоль него. Начинаем чертить.

- Как прошла линия? (с одной стороны)

А другая сторона кольца какая? (чистая) Вывод, у кольца сколько сторон? (у кольца две стороны)

- А у ленты Мебиуса? (одна)

- Засиделись? Давайте встанем. И выйдем из-за стола. Посмотрите какую цифру напоминает нам лента Мебиуса?

- Правой рукой нарисуем в воздухе цифру 8. Теперь повторим это движение левой рукой. Двумя руками одновременно. В одну сторону. Попробуйте в разные стороны. Носочком правой ноги нарисуем эту же цифру. А теперь левой. Размялись. Возвращаемся на места. (Пока дети рассаживаются, убираю ленты и кольца и раскладываю новые)

- При выполнении следующего эксперимента нам будут необходимы ножницы. Расскажите, пожалуйста, как нужно обращаться с ножницами?

(Передавать ножницы нужно кольцами вперед;

При работе ножницы должны лежать с правой стороны;

Не использовать ножницы без разрешения учителя.)

- Берем кольцо, в одном месте согните и ножницами сделайте надрез, выпрямите, вставьте в этот надрез ножницы и начинайте резать точно вдоль. Положите ножницы справа. Сколько колец у вас получилось? Сравните их, какие они? (одинаковые по диаметру)

- Теперь берем ленту Мебиуса. На ней тоже начерчена линия, в одном месте согните и ножницами сделайте надрез, выпрямите, вставьте в этот надрез ножницы и начинайте резать таким же образом.

- Сколько лент у вас получилось? Какого она стала размера?

Получилось одно большое кольцо, хотя логика говорит о том, что их должно быть два. Это удивительно, ведь вопреки ожиданиям в руках останется не 2 отрезка ленты, и даже не 2 отдельных круга, а другая, еще более длинная лента. Это уже будет не лента Мебиуса, перекрученная на 180 градусов, а лента, перекрученная 2 раза, то есть с поворотом на 360 градусов.

На основе проведенных экспериментов можем сделать выводы:

- Сколько поверхностей имеет лента?

- Что мы делали, чтобы это доказать?

- Лента Мебиуса не является обычным кольцом;

- Объекты по поверхности ленты будут двигаться бесконечно;

- Поверхность ленты Мебиуса непрерывная

- Изучив свойства ленты, Мебиус написал о ней статью и отправил в Парижскую академию наук, но ее публикации так и не дождался. Его материалы были опубликованы уже после смерти математика, а необычная топологическая поверхность была названа в его честь и нашла широкое использование в различных сферах деятельности человека.

-Все любят загадки?

-В топологии существует загадка о четырёх красках. История задачи о четырех красках уходит в XIX в. В 1850 г. шотландский физик Фредерик Гутри обнаружил, что лондонские студенты-математики увлекаются играми по раскрашиванию карт, а двумя годами позже его брат Фрэнсис Гутри раскрасил карту Англии в четыре цвета и предположил, что такого количества красок хватит, чтобы раскрасить любую карту

-Что-то мы засиделись с вами, ребята. Давайте встанем и немного подвигаемся! (проводим игру «Молекулы» и делим отряд на 4 группы)

-На доске вы видите карту, давайте попробуем раскрасить ее все вместе.

-Мы с вами разделились на 4 команды, ровно на столько, сколько цветов нам потребуется для того, чтобы раскрасить карту. (каждая команда-один цвет. По очереди один из участников команды подходит и закрашивает участок карты)

-Как вы видите нам хватило всего 4 цветов, чтобы раскрасить карту! Молодцы!

-Проходите на свои места.

-Мир до сих пор остаётся для нас огромной загадкой, и кто знает, какие ещё причуды пространства откроете вы в ближайшем будущем.

И работая сегодня с вами, я поняла, что у вас все получится и вы станете лучшими исследователями.

Обратить внимание:

Необходимо дать понять учащимся, что математика очень интересная и разносторонняя наука. Проявить интерес к дальнейшему изучению.

Отдельно необходимо уделить внимание технике безопасности при работе с ножницами.

Основной проблемой служит разновозрастный коллектив, но так как с топологией не знакомятся в школьном курсе математики, эта тема для всех новая. Но некоторые дети могут быть знакомы с лентой Мёбиуса (возможно смотрели видео или сами читали), для них нужно подготовить более сложные свойства ленты, чтобы они проверили и рассказали окружающим.

Также для работы в парах и командах, распределяем учащихся так, чтобы в каждой паре/команде были и старшие и младшие.

Для итогового оценивания проводим викторину в формате Квиза.

Проблемные ситуации:

1. Разновозрастная группа.

Если в группе есть дети с большой разницей в возрасте, то рекомендуется при делении на подгруппы и распределении ролей делить пропорционально: один постарше и два помладше или наоборот. В такой ситуации старшие дети помогут проконтролировать соблюдение техники безопасности. Также старшие дети смогут помочь младшим в реализации идей. Еще возможен вариант с четким распределением обязанностей.

2. Ребенок поранился в процессе.

Работая с материалами для ленты Мёбиуса, ребенок осознанно или по неосторожности может нанести себе или другим вред. Для таких случаев у наставника должна быть аптечка и инструкции по первой помощи пострадавшим.

3. Из-за количества детей образуется нехватка подручных материалов.

В таких случаях необходимо увеличить количество детей в подгруппах и выдать равное количество материалов на подгруппу.