

Комитет образования и науки администрации Новокузнецка
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №18»

РАССМОТРЕНА
на заседании
методического совета

Протокол № 1

от 28.08.2023

ПРИНЯТА
на заседании
педагогического совета

Протокол № 1

от 28.08.2023

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «СОШ №18»


Улитупкина Т.А.
Приказ № 327/1
от 29.09.2023



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«МАТЕМАТИКА ДЛЯ ВСЕХ И КАЖДОГО»**

**Возраст учащихся: 17 – 18 лет
Срок реализации программы: 1 год
Направленность: естественнонаучная**

Разработчик:
Усова Ольга Сергеевна,
учитель математики высшей
квалификационной категории

Новокузнецкий, городской округ, 2023

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Математика для всех и каждого» далее (Программа) - естественнонаучная и предусматривает формирование устойчивого интереса данной науке.

Математическое образование занимает одно из ведущих мест, что определяется безусловной практической значимостью математики, её возможностями в развитии и формировании мышления человека, её вкладом в создание представлений о научных методах познания окружающего мира. Новизна программы заключается в том, что позволяет не только углублять знания учащихся в предметной области, но и способствует развитию их дарований, логического мышления, расширяет кругозор. Кроме того, имеет большое воспитательное значение, ибо цель ее не только в том, чтобы осветить какой-либо узкий вопрос, но и в том, чтобы заинтересовать учащихся предметом, вовлечь их в серьезную самостоятельную работу.

Нормативно-правовое обеспечение разработки и реализации программы:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с последующими изменениями и дополнениями.
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р).
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 N 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 06.12.2019 N 56722).
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей, и молодежи».
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 2 декабря 2019 г. N 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды».

7. Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 N ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»).
8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования, и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).
9. Устав Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №18».
10. Положение о порядке разработки, оформления и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы ОО.

Уровень освоения содержания. Программа имеет базовый уровень.

Актуальность данной программы заключается в том, что она направлена на создание условий для развития личности ребенка; на развитие мотивации личности ребенка к познанию, на освоение таких математических компетенций, как умение применять знания в практической жизни и в смежных областях; на создание условий для профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка на этапе профильного обучения.

Новизна данной программы в том, что в школьном курсе не рассматриваются данные темы, содержание которых может способствовать интеллектуальному, творческому развитию школьников, расширению кругозора и позволит увидеть необычные стороны математики и ее приложений. В основе содержания и структуры данной программы лежит программа воспитания и социализации обучающихся на ступени основного общего образования.

Отличительная особенность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Математика для всех и каждого» заключается в том, что тематика задач и заданий отражает реальные познавательные интересы детей, в программе содержатся полезная и любопытная информация, занимательные математические факты, способные дать простор воображению. В целях усиления развивающих функций задач, развития творческой активности учащихся, активизации поисково-познавательной деятельности используются творческие задания, задачи на моделирование, задания практического характера. Сложность задач нарастает постепенно. Приступая к решению более сложных задач,

рассматриваются сначала простые, входящие как составная часть в решении трудных.

Адресат программы. Программа адресована учащимся 17-18 лет, разработана с учетом возрастных особенностей учащихся, социальной необходимостью в информационных знаниях, проявляющих интерес к математике. На обучение по дополнительной программе принимаются дети без отбора, на добровольной основе.

Срок реализации программы – 1 год.

Общий объем: 52 часа.

Режим занятий – 2 раза в неделю по 1 часу, продолжительность одного часа занятия составляет 40 минут.

Количество обучающихся в группе – до 25 человек. Состав группы – постоянный.

Формы обучения: очное. Основной формой обучения является занятие.

Цель Программы: познакомить учащихся с основными понятиями теории графов, новыми для школы методами решения задач, развитие мышления учащихся направленное на решение дискретных математических задач.

Задачи программы:

- научить составлять математическую модель текстовой задачи с помощью графа, переходить от одной модели задачи к другой;
- обучение учащихся некоторым методам и приемам решения математических задач, выходящих за рамки школьного учебника математики;
- формирование умения применять полученные знания при решении «нетипичных», нестандартных задач;
- развитие интереса и положительной мотивации изучения математики.

Содержание программы «Математика для всех и каждого»

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем программы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1.	Первое знакомство с графами	8	4	4	исследовательская работа, выполнение тестовых заданий
2.	Плоские графы	10	5	5	исследовательская работа, выполнение тестовых заданий
3.	Графы с цветными ребрами	4	2	2	исследовательская работа, семинар
4.	Ориентированные графы	6	3	3	исследовательская работа, выполнение тестовых заданий
5.	Отношения	12	6	6	исследовательская работа, выполнение тестовых заданий
6.	Сетевой график. Построение сетевого графика	8	4	4	исследовательская работа, выполнение тестовых заданий
7.	Повторение	4	2	2	исследовательская работа, выполнение тестовых заданий
Итого		52	26	26	

Содержание учебно-тематического плана первого года обучения.

Первое знакомство с графами

Задачи, приводящие к графам. Некоторые основные понятия теории графов. Полный граф, Дополненный граф. Степень вершины. Путь графа. Цикл. Связность графа. Операция удаления ребра. Деревья, лес. Изображение графа.

Плоские графы

Представление о плоском графе. Формула Эйлера. Изображение ребер графа прямолинейными отрезками. Эйлеровы графы. Лабиринты. Гамильтоновы циклы и пути в графах.

Графы с цветными ребрами

Свойства полных графов с цветными ребрами. Графы помогают решать задачи. Задача о несцепленных треугольниках с одноцветными сторонами.

Ориентированные графы

Исходные понятия. Полный ориентированный граф. Круговые бескомпромиссные турниры. Парадоксы голосования с предпочтением.

Отношения

Квадрат множества. Свойства отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность, полное отношение, отношение эквивалентности. Отношение порядка.

Сетевой график. Построение сетевого графика.

Что такое сетевой график, когда необходимо уметь строить сетевой график? События и работа в теории графов. Построение сетевого графика. Критический путь. О резервах времени. Из истории сетевого планирования и управления.

Планируемые результаты:

В результате изучения курса ученик должен знать/понимать:

- назначение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;
- широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- назначение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;

уметь:

- строить графы, иллюстрирующие различные жизненные ситуации;

- применять построенный граф для решения логических задач, задач теории вероятностей, комбинаторики;
- применять графики для анализа условия задачи, на основе этого анализа строить математическую модель;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету;

владеть компетенциями: познавательной, коммуникативной, информационной и рефлексивной;

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

- самостоятельного приобретения и применения знаний в различных ситуациях; работать в группах; аргументировать и отстаивать свою точку зрения; уметь слушать других; извлекать учебную информацию на основе сопоставительного анализа объектов; пользоваться предметными указателями энциклопедий и справочников для нахождения информации; самостоятельно действовать в ситуации неопределенности при решении актуальных для них проблем;
- **воспитания** культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии;
- математического моделирования реальных процессов с помощью графов;
- описания зависимостей между элементами различных множеств с помощью графов;
- интерпретации графов реальных событий.

Отслеживание результатов усвоения программы. Программой предусмотрены следующие формы контроля:

- семинар;
- практическая работа;
- исследовательская работа;
- выполнение тестовых заданий.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Календарный учебный график

№	Год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим работы
1	Первый	52	26	52	2 занятия в неделю по 1 часу

Условия реализации Программы.

Материально-техническое обеспечение: кабинет, оборудованный в соответствии с требованиями СанПиН.

Учебные материалы, оборудование:

- Мультимедийный проектор;
- Компьютер;
- Экран для демонстрации слайдов и презентаций;
- Принтер для распечатки раздаточного и дидактического материала;
- Чертежные измерительные инструменты.

Формы аттестации и контроля.

- семинар;
- практическая работа;
- исследовательская работа;
- выполнение тестовых заданий.

Оценочные материалы. Оценка качества реализации программы включает в себя итоговый контроль учащихся – умение решать задачи в конце курса освоения программы и направлен на определение результатов работы и степени усвоения теоретических и практических ЗУН, сформированности личностных качеств.

Виды оценочных материалов: анализ деятельности учащихся, анкета задание для итогового занятия, задание для самостоятельной работы, зачётные вопросы, кроссворд, опросник, проблемная ситуация, проверочное задание по карточкам, решение ситуационных задач, творческое задание, тест, фронтальный опрос.

Уровень усвоения программы оценивается как высокий, если обучаемые полностью овладели теоретическими знаниями, правильно их используют на практике при решении практических задач.

Уровень усвоения программы оценивается как средний, если учащиеся овладели не всей полнотой теоретических знаний и практических умений.

Уровень усвоения программы оценивается как низкий, если учащиеся овладели лишь частью теоретических знаний и практических навыков.

Методические материалы.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, метод упражнений, репродуктивный, проблемное изложение, исследовательский.

Формы организации учебного процесса: групповая.

Педагогические технологии: здоровьесберегающие, информационно-коммуникативные, обучение в сотрудничестве.

При реализации программы используются **методы обучения:**

- словесные (беседы, дискуссия, работа с научными источниками);
- наглядные (мультимедиа презентаций, таблиц, фотоматериалов);
- практические (выполнение практических, исследовательских работ);

- исследовательские (организация поисковой деятельности обучающихся по решению новых для них проблем).

Список используемой литературы

1. Басакер Р., Саати Т., Конечные графы и сети. М., Наука, 1974.
2. Березини Л. Ю. Графы и их применение. М., Просвещение 1979.
3. Берж К. Теория графов и ее применение. М. ИЛ, 1962.
4. Оре О. Теория графов. М, Наука, 1968.
5. Гарднер М. Математические досуги. М. Мир, 1972.
6. Гарднер М. Математические новеллы. М. Мир. 1973.
7. Мельников О.И. Незнайка в стране графов: пособие для учащихся. Изд.2-е, исп. Ии доп. М.: Ком Книга, 2006. -160 с.
8. Мельников О.И. Теория графов в занимательных задачах. Изд.3-е исп. и доп. Книжный дом «Либроком», 2009. -232стр.

Интернет-ресурсы

<http://www.tofmal.ru/projects/graphs/>

https://globallab.org/ru/help/topic/about_globallab.html#.V29bFmOKTct

<http://mybiblioteka.su/8-106596.html>

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

Календарно-тематическое планирование по курсу «Математика для всех и каждого»
(2 часа в неделю, всего 52 урока)

Дата	Тема	Кол-во часов	Оборудование	Основные понятия
1	Введение. Первое знакомство с графами	1	Проектор, компьютер	Некоторые основные понятия теории графов. Ребро, вершина графа
2	Графы	1	Проектор, компьютер	Полный граф, дополненный граф
3	Степень вершины	1	Проектор, компьютер	Степень вершины. Зависимость степени графа от числа вершин. Решение задач
4	Путь графа. Цикл	1	Проектор, компьютер	Путь графа. Цикл. Определение пути, цикла простого цикла в графах
5	Связность графа	1	Проектор, компьютер	Понятие связного и несвязного графов. Условие существования цикла
6	Операция удаления ребра	1	Проектор, компьютер	Операция удаления ребра. Мост
7	Изображение графа	1	Проектор, компьютер	Построение графов по условию задачи
8	Представление о плоском графе	1	Проектор, компьютер	Понятие плоского графа. Примеры плоских графов
9	Свойства плоских графов	1	Проектор, компьютер	Свойства плоских графов

10	Эйлеровы графы	1	Проектор, компьютер	Понятие Эйлерова графа
11	Эйлеровы пути и циклы	1	Проектор, компьютер	Эйлеров путь, Эйлеров цикл
12	Эйлеровы пути в графе	1	Проектор, компьютер	Теоремы о зависимости Эйлеровых графов от их связности и четности вершин
13	Лабиринты	1	Проектор, компьютер	Применение теории графов для решения задач о лабиринтах
14	Решение задач о лабиринтах	1	Проектор, компьютер	Применение теории графов для решения задач о лабиринтах
15	Решение лабиринтов при помощи графов	1	Проектор, компьютер	Применение теории для решения задач
16	Гамильтоновы циклы	1	Проектор, компьютер	Понятие Гамильтонова графа. Примеры задач
17	Гамильтоновы циклы и пути в графах	1	Проектор, компьютер	Условие необходимое для того, чтобы граф был гамильтоновым
18	Решение Гамильтоновых циклов при помощи графов	1	Проектор, компьютер	Применение теории для решения задач
19	Полный граф с цветными ребрами	1	Проектор, компьютер	Понятие полного графа с цветными ребрами
20	Свойства полных графов с цветными ребрами	1	Проектор, компьютер	Свойства графов с цветными ребрами
21	Задачи, приводящие к графам с цветными ребрами	1	Проектор, компьютер	Применение теории для решения задач

22	Задача о несцепленных треугольниках с одноцветными сторонами	1	Проектор, компьютер	Задача о несцепленных треугольниках с одноцветными сторонами
23	Полный ориентированный граф	1	Проектор, компьютер	Понятие полного ориентированного графа
24	Построение полного ориентированного графа	1	Проектор, компьютер	Построение полного ориентированного графа по условию задачи
25	Круговые бескомпромиссные турниры	1	Проектор, компьютер	Задачи о круговых турнирах
26	Полные ориентированные графы	1	Проектор, компьютер	Применение теории для решения задач
27	Решение задач о турнирах	1	Проектор, компьютер	Использование графов для решения задач для доказательства победы или проигрыша той или иной команды в турнире
28	Решение задач о голосовании с предпочтением	1	Проектор, компьютер	Использование графов для решения задач для доказательства победы или проигрыша той или иной команды в турнире
29	Отношения	1	Проектор, компьютер	Понятие «отношение» между элементами различных множеств, как основание решения задач с помощью графов
30	Квадрат множества	1	Проектор, компьютер	Понятие «квадрат множества» между элементами различных множеств, как основание решения задач с помощью графов
31	Свойство отношений - рефлексивность	1	Проектор, компьютер	Отношение рефлексивности, примеры отношений рефлексивности

32	Свойство отношений - антирефлексивность	1	Проектор, компьютер	Отношение антирефлексивности, примеры отношений антирефлексивности
33	Свойство отношений - симметричность	1	Проектор, компьютер	Отношение симметричности, примеры отношений симметричности
34	Свойство отношений - антисимметричность	1	Проектор, компьютер	Отношение антисимметричности, примеры отношений антисимметричности
35	Свойство отношений - транзитивность	1	Проектор, компьютер	Отношение транзитивности, примеры отношений транзитивности
36	Свойство отношений - антитранзитивность	1	Проектор, компьютер	Отношение антитранзитивности, примеры отношений антитранзитивности
37	Полное отношение. Графы полного отношения	1	Проектор, компьютер	Полное отношение. Графы полного отношения. Примеры полных отношений
38	Отношение эквивалентности	1	Проектор, компьютер	Отношение эквивалентности. Примеры отношений эквивалентности
39	Отношение порядка	1	Проектор, компьютер	Примеры отношений порядка
40	Графы, иллюстрирующие отношения порядка	1	Проектор, компьютер	Применение теории для решения задач
41	Что такое сетевой график?	1	Проектор, компьютер	Понятие сетевого графика: работа, событие, ожидание, фиктивная работа.
42	Когда необходимо уметь строить сетевой график?	1	Проектор, компьютер	Применение теории для решения задач
43	События и работа в теории графов	1	Проектор, компьютер	Правила построения сетевого графика

44	Построение сетевого графика	1	Проектор, компьютер	Построение сетевых графиков простейших проектов (комплексов работ)
45	Критический путь	1	Проектор, компьютер	Понятие критического пути, алгоритмы отыскания критического пути
46	О резервах времени	1	Проектор, компьютер	Резервы времени
47	Из истории сетевого планирования и управления	1	Проектор, компьютер	История сетевого планирования и управления
48	Экономическая эффективность применения сетевого планирования	1	Проектор, компьютер	Сетевое планирование в наши дни
49-50	Повторение. Построение графиков сетевого планирования	2	Проектор, компьютер	Построение графиков сетевого планирования, задачи окончания школы, постройки загородного дома, ремонта квартиры.
51-52	Повторение. Решение задач на построение графиков сетевого планирования	2	Проектор, компьютер	
		52		