

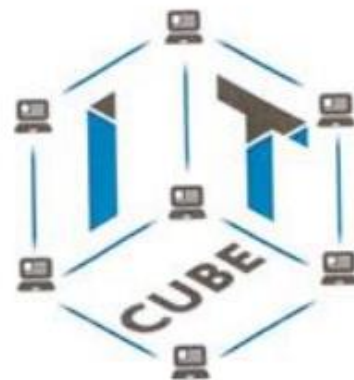
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «ИТ-КУБ»

ПРИНЯТА

на заседании педагогического совета
АНО «Центр цифрового образования детей «ИТ-куб»
протокол от «31» мая 2022 г. №3

УТВЕРЖДЕНА

Директор: _____ О.В. Щелчкова
приказ АНО «Центр цифрового образования детей «ИТ-куб»
от «10» августа 2022 г. №УД-051



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Математика для ИТ-шников»

возраст обучающихся: 12-14 лет
срок реализации: 72 часа (полугодие)
наполняемость группы: 10-12 человек

Авторы-составители:
Ожгихина С.В., Степанова В.А.,
педагоги дополнительного
образования

Ижевск, 2022 год

Содержание

1	Пояснительная записка.....	3
2	Цель и задачи программы	7
3	Содержание программы	8
4	Ожидаемые результаты освоения программы	15
5	Условия реализации программы.....	16
6	Календарный учебный график.....	17
7	Контрольно-измерительные материалы	18
8	Методическое обеспечение программы	23
9	Рабочая программа воспитания	27
10	Календарный план воспитательной работы	32
11	Список литературы.....	32

1. Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии с федеральными нормативными правовыми актами в области дополнительного образования, государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей, а также локальными нормативными правовыми актами организации:

- Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. N 678-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- 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);
- 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 (письмо Минпросвещения России от 19.03.2020 № ГД-39/04);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе педагога дополнительного образования автономной некоммерческой организации «Центр цифрового образования детей «IT-куб».

Направленность программы: техническая.

Уровень программы: вводный.

Актуальность программы: программы «Математика для IT-шников» продиктована активным развитием IT-сферы и обусловлена тем, что она способствует мотивированию школьников к изучению математики, стремлению развивать свои интеллектуальные возможности. Значение математики в образовании подрастающего поколения определяется ролью математической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса. Социальные и экономические условия в быстро меняющемся современном мире требуют, чтобы нынешние выпускники получили целостное компетентностное образование.

Новизна программы заключается в том, что в программу включены только те математические основы, которые необходимы при решении задач программирования.

Отличительной особенностью данной программы является то, что заключаются в том, что она предполагает последовательное изучение модулей, решение задач по выделенным в программе разделам станет дополнительным фактором формирования базовых знаний. Данная программа имеет прикладное и образовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся. С целью повышения познавательной активности обучающихся, формирования способности самостоятельного освоения материала школьники имеют возможность познакомиться с научно – популярной литературой по проблеме применения математики.

Адресат программы: программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся 12-14 лет (6-7 класс), проявляющих интерес в области математики и программирования.

Образовательный процесс в разновозрастных учебных группах выстраивается на идеях педагогики сотрудничества: учение без принуждения, трудной цели, свободного выбора, опережения, крупных блоков, самоанализа, создания благоприятного интеллектуального фона учебной группы, личностного подхода, взаимообучения, продвижения в индивидуальном

темпе, самоконтроля и взаимоконтроля. Реализация положений педагогики сотрудничества эффективно воплощается в жизнь при применении диалогических форм обучения, которые подразумевают творческое отношение и обмен креативной деятельностью. Осуществление педагогического диалога в учебном процессе позволяет в ходе учебно-познавательной деятельности детей развивать их коллективистские связи.

На уроках старшие осваивают роль педагога, ответственного за результаты учебной работы, выступают организаторами групповой деятельности, руководят подготовкой групп к занятию, объясняют то, что не усвоено младшими, готовят их к ответу на занятии, осуществляют контроль за работой и оценку достижений группы и каждого ученика. В связи с этим педагог намечает для себя план работы со старшими обучающимися.

Формы организации образовательного процесса: программой предусмотрено проведение комбинированных занятий. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть. При проведении занятий используются следующие формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий;
- формат онлайн-лекций (включая онлайн-консультации), при переходе на электронное обучение.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что, изучение математических основ в рамках курса «Математика для IT-шников» облегчит изучение программирования в более старших классах, даст возможность решать задачи программирования с использованием математических инструментов, а также повысит мотивацию к изучению более сложных математических понятий.

Объем и срок освоения программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математика для IT-шников» рассчитана на 72 часа в течение учебного полугодия.

Особенности организации образовательного процесса - организация группы

обучающихся: разновозрастные группы, состав группы постоянный по 10-12 человек.

Режим занятий: 2 занятия в неделю по 2 академических часа (4 академических часа в неделю).

Виды и периодичность контроля: промежуточная практическая работа, итоговая практическая работа.

2. Цель и задачи программы

Цель программы: обучение математическим основам программирования.

Задачи:

- показать взаимосвязь и взаимовлияние математики и информатики;
- сформировать умения решения исследовательских задач;
- формирование у учащихся видов деятельности, связанных с перебором и подсчетом числа конфигураций элементов, удовлетворяющих определенным условиям;
- сформировать у учащихся представление о роли, которую играет теория графов, теория игр, криптография в современной математике и информатике.

3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела	Кол-во часов	Количество часов		Формы контроля
			в т. ч. теории	в т. ч. практики	
1.	Основы математической логики	12	6	6	Промежуточная аттестация – практическая работа Итоговая аттестация – практическая работа
1.1	Высказывания и их отрицания	2	1	1	
1.2	Кванторы общности и существования. Отрицания	2	1	1	
1.3	Примеры и контрпримеры	2	1	1	
1.4	Конъюнкция и дизъюнкция	2	1	1	
1.5	Следствия и обратные высказывания	2	1	1	
1.6	Равносильность	2	1	1	
2.	Элементы комбинаторики	12	5	7	
2.1	Основные понятия комбинаторики	4	2	2	
2.2	Размещения и сочетания без повторений	5	2	3	
2.3	Размещения, сочетания и перестановки с повторениями	3	1	2	
3.	Графы и деревья	12	6	6	
3.1	Знакомство с графами	2	1	1	
3.2	Двудольные графы	2	1	1	
3.3	Обходы графов. Поиск в графе	2	1	1	
3.4	Деревья	4	2	2	
3.5	Представление графов в памяти	2	1	1	
4.	Введение в криптографию	8	3	5	
4.1	История шифрования	2	1	1	
4.2	Криптоанализ	3	1	2	
4.3	Шифрование RSA и простые числа	3	1	2	
5.	Алгоритмы	12	6	6	
5.1	Понятие и свойства алгоритма	2	1	1	
5.2	Сложность алгоритма	2	1	1	
5.3	Анализ алгоритмов поиска	2	1	1	
5.4	Анализ алгоритмов сортировки	4	2	2	

№ п/п	Наименование раздела	Кол-во часов	Количество часов		Формы контроля
			в т. ч. теории	в т. ч. практики	
5.5	Рекурсия	2	1	1	
6.	Теория игр	6	3	3	
6.1	Введение в теорию игр	2	1	1	
6.2	Позиционные игры	2	1	1	
6.3	Статические игры	2	1	1	
7.	Графики	10	3	7	
8.	Функции	3	1	2	
9.	Анализ графиков	5	2	3	
10.	Итоговая практическая работа	2	0	2	
	ИТОГО:	72	32	40	

Содержание учебного плана

1. Основы математической логики

1.1 Высказывания и их отрицания

Теоретическая часть

Понятия математическая логика, высказывание. Ложное и истинное высказывания. Отрицание высказывания. Закон исключённого третьего.

Практическая часть

Решение логических задач.

1.2 Кванторы общности и существования. Отрицания

Теоретическая часть

Общие и частные высказывания. Квантор общности. Квантор существования. Круги Эйлера.

Практическая часть

Решение задач.

1.3 Примеры и контрпримеры

Теоретическая часть

Применимость примеров (контрпримеров) к доказательству и опровержению частных и общих высказываний.

Практическая часть

Решение задач.

1.4 Конъюнкция и дизъюнкция

Теоретическая часть

Высказывания с союзами «И» и «ИЛИ». Таблицы истинности.

Практическая часть

Решение задач.

1.5 Следствия и обратные высказывания

Теоретическая часть

Следствия и обратные высказывания.

Практическая часть

Решение задач.

1.6 Равносильность

Теоретическая часть

Понятие равносильности высказываний. Доказательство равносильности нескольких утверждений.

Практическая часть

Решение задач.

2. Элементы комбинаторики

2.1 Основные понятия комбинаторики

Теоретическая часть

Основные понятия комбинаторики. Принципы сложения, умножения, перестановки.

Практическая часть

Решение задач.

2.2 Размещения и сочетания

Теоретическая часть

Формулы комбинаторики: размещения и сочетания без повторений. Бином Ньютона, треугольник Паскаля.

Практическая часть

Решение задач.

2.3 Размещения, сочетания и перестановки с повторениями

Теоретическая часть

Понятие равносильности высказываний. Доказательство равносильности нескольких утверждений.

Практическая часть

Решение задач.

3. Графы и деревья

3.1 Знакомство с графами

Теоретическая часть

Представление о графах, примеры использования графов в задачах, запись решения задачи с помощью графов. Способы задания графов. Понятие степень вершины, утверждения о них.

Практическая часть

Решение примеров и задач.

3.2 Двудольные графы

Теоретическая часть

Понятие двудольного графа, использование понятия четности при работе с графами. Теорема о числе ребер двудольного графа. Доказательство и применение «Леммы» о рукопожатиях. Раскраска графов.

Практическая часть

Отработка навыка подсчета ребер.

3.3 Обходы графов. Поиск в графе

Теоретическая часть

Простейшие свойства графов. Типы задач, при решении которых используют графы. Понятия: путь в графе, цикл, полный граф, связный и несвязный граф, компоненты связности графа, эйлеров граф.

Практическая часть

Решение задач, используя теоретические понятия.

3.4 Деревья

Теоретическая часть

Формулировка определения дерева и основных его свойств с доказательствами.

Практическая часть

Решение задач.

3.5 Представление графов в памяти

Теоретическая часть

Способы хранения графов в компьютере. Матрица смежности, матрица инцидентности, взвешенные графы. Ориентированные и неориентированные графы.

Практическая часть

Решение задач.

4. Введение в криптографию

4.1 История шифрования

Теоретическая часть

Исторические сведения о криптографии. Основные понятия современной криптографии: шифр, ключ и т.п.

Практическая часть

Шифрование данных (простые шифры).

4.2 Криптоанализ

Теоретическая часть

Понятие криптоанализа и его методы. Симметричное шифрование. Частотный анализ и его применение.

Практическая часть

Дешифрование данных.

4.3 Шифрование RSA и простые числа

Теоретическая часть

Простые и составные числа. Шифрование RSA.

Практическая часть

Решение задач.

5. Алгоритмы

5.1 Понятие и свойства алгоритма

Теоретическая часть

Понятия алгоритма, исполнителя и его среды. Свойства алгоритма: дискретность, детерминированность, понятность, результативность, массовость.

Практическая часть

Решение заданий.

5.2 Сложность алгоритма

Теоретическая часть

Понятия сложности алгоритма (временной и теоретической; квадратичная, линейная и кубическая). Критерии выбора алгоритма. Оценка эффективности алгоритма.

Практическая часть

Вычисление сложности алгоритмов.

5.3 Анализ алгоритмов поиска

Теоретическая часть

Алгоритмы поиска (последовательный поиск в неупорядоченном массиве максимального и минимальных элементов; бинарный поиск в упорядоченном массиве).

Практическая часть

Рассмотрение классических задач поиска.

5.4 Анализ алгоритмов сортировки

Теоретическая часть

Понятие сортировки, алгоритмы сортировки (обменная сортировка методом «пузырька», сортировка выбором, сортировка вставками, сортировка слиянием)

Практическая часть

Решение задач сортировки различными методами.

5.5 Рекурсия

Теоретическая часть

Сущность рекурсии. Сложная рекурсия

Практическая часть

Алгоритм построения кривой Коха, множества Кантора, треугольника Серпинского и т.п.

6. Теория игр

6.1 Введение в теорию игр

Теоретическая часть

Предмет изучения теории игр. Область применения теории игр. Описание жизненных ситуаций на формальном теоретико-игровом языке. Примеры использования теории игр в жизни.

Практическая часть

Задачи на подсчеты.

6.2 Позиционные игры

Теоретическая часть

Позиционные игры. Дерево игры. Выигрышные и проигрышные ситуации. Существование выигрышной стратегии у одного из игроков.

Практическая часть

Игра «Ним» и выигрышные стратегии в ней.

6.3 Статические игры

Теоретическая часть

Доминирующие и доминируемые стратегии. Понятие равновесия Нэша.

Практическая часть

Решение задач («семейный спор», «дилемма заключенного», «пенальти», «пионеры и вожатый» и т.п.)

7. Графики

7.1 Функции

Теоретическая часть

Понятия функции, аргумента, области определения функции, области значений функции. Убывающая и возрастающая функции.

Практическая часть

Решение задач.

7.2 Анализ графиков

Теоретическая часть

Обработка больших данных с помощью формул в Google-таблицах. Построение графиков. Составление выводов по графикам.

Практическая часть

Решение задач.

7.3 Итоговая практическая работа

Практическая часть

Решение итоговой практической работы.

4. Ожидаемые результаты освоения программы

По итогам реализации программы обучающиеся будут *знать*:

- основные понятия математической логики;
- математические основы криптографии;
- алгоритмы для сортировки и поиска
- математические основы популярных игр;
- классификацию математических игр;
- основы моделирования розыгрышей игр;
- основные принципы решения игр;
- формулы комбинаторики для размещений, сочетаний и перестановок;
- применение математических знаний в IT.

По итогам реализации программы обучающиеся будут *уметь*:

- выполнять логические операции;
- решать задачи, используя графы;
- применять имеющиеся знания для решения практических задач;
- работать с формулами в таблицах для обработки больших данных;
- анализировать графики, формулировать выводы по ним;
- оценивать сложность алгоритма.

5. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для успешного выполнения кейсов потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия.

Количество единиц оборудования и материалов указано из расчета количественного состава группы обучающихся (14 человек). Распределение комплектов оборудования и материалов – 1 комплект на обучающегося:

- персональный компьютер(ноутбук);
- компьютеры (ноутбуки) должны быть подключены к единой сети с доступом в Интернет.

Для преподавателя:

- презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку);
- флипчарт с комплектом листов / маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей.

Информационное обеспечение

1. Тематические каналы на youtube.com
2. Тематические форумы в сети Internet

Кадровое обеспечение

Педагогом пройдено повышение квалификации по направлению программы. Уровень образования среднее профессиональное или высшее. Требования к квалификации педагога отсутствуют.

6. Календарный учебный график

Номер группы /Неделя обучения	сентябрь				октябрь					ноябрь				декабрь				январь					февраль				март				апрель				май																													
	29.08.22 – 04.09.22	05.09.22 – 11.09.22	12.09.22 – 18.09.22	19.09.22 – 25.09.22	26.09.22 – 02.10.22		03.10.22 – 09.10.22	10.10.22 – 16.10.22	17.10.22 – 23.10.22	24.10.22 – 30.10.22	31.10.22 – 06.11.22		07.11.22 – 13.11.22	14.11.22 – 20.11.22	21.11.22 – 27.11.22		28.11.22 – 04.12.22		05.12.22 – 11.12.22	12.12.22 – 18.12.22	19.12.22 – 25.12.22		26.12.22 – 01.01.23		02.01.23 – 08.01.23	09.01.23 – 15.01.23		16.01.23 – 22.01.23		23.01.23 – 29.01.23		30.01.23 – 05.02.23		06.02.23 – 12.02.23		13.02.23 – 19.02.23		20.02.23 – 26.02.23		27.02.23 – 05.03.23		06.03.23 – 12.03.23		13.03.23 – 19.03.23		20.03.23 – 26.03.23		27.03.23 – 02.04.23		03.04.23 – 09.04.23		10.04.23 – 16.04.23		17.04.23 – 23.04.23		24.04.23 – 30.04.23		01.05.23 – 07.05.23		08.05.23 – 14.05.23		15.05.23 – 21.05.23		22.05.23 – 28.05.23
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37																									
72 часа\ полугодие		У	У	У	У	У	У	У	У	И	У	У	У	У	У	У	У	И		К	У	У	У	У	У	У	У	У	У	И	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	И																					

Считать нерабочими праздничными днями: 4 ноября, 31 декабря, 1-8 января, 23-24 февраля, 8 марта, 1, 8-9 мая, 12 июня

Условные обозначения:

- У – учебные занятия,
- И – итоговая аттестация
- П – промежуточная аттестация

7. Контрольно-измерительные материалы

Форма подведения итогов реализации программы

Итоговая практическая работа

Формы контроля и анализа результатов освоения программы:

- 1 обсуждение педагогом и воспитанником результатов выполнения определенных работ и их оценка;
- 2 промежуточные и итоговая практические работы.

7.1 Промежуточная практическая работа

Задание №1. Написать формулу суждения: «подготовка специалистов высокой квалификации возможна лишь на базе всемерного развития вузовской науки, усиления связи вузовской, академической и отраслевой науки, обеспечения единства научной и учебной работы, широкого привлечения студентов к научным исследованиям».

Задание №2. На крыльце дома сидят рядом мальчик и девочка. Саша говорит: «Я мальчик». Женя говорит: «Я девочка». Хотя бы один из них врет. Кто мальчик, а кто девочка?

Задание №3. Замените высказывания барона Мюнхгаузена на противоположные:

- 1) Луна сделана из сыра, а Солнце из масла.
- 2) Я видел медведя, а он меня – нет.
- 3) Я не боюсь ни львов, ни крокодилов.
- 4) Лошадь заблудилась или ее засыпало снегом.
- 5) Я отправился в разведку на коне или на ядре.

Задание №4. Серый волк позвонил на Бейкер-стрит и заявил, что у него украли очень ценную вставную челюсть, инкрустированную бриллиантами. Подозреваемые – Ниф-Ниф, Нуф-Нуф и Наф-Наф. Известно, что:

- 1) каждый из троих подозреваемых в день кражи был у волка и никто другой в краже не участвовал;
- 2) если Ниф-Ниф виновен, то у него был ровно один сообщник;
- 3) если Нуф-Нуф невиновен, то невиновен также и Наф-Наф;
- 4) если Наф-Наф невиновен, то невиновен также и Нуф-Нуф;
- 5) если виновны двое, то Ниф-Ниф – один из них.

Кому Шерлок Холмс предъявит обвинение?

Задание №5. В магазине продаются два вида булочек: с изюмом и с джемом. Известно, что булочки с изюмом всегда мягкие; некоторые мягкие булочки привезены сегодня утром; все мягкие булочки вкусные. Следует ли из этого, что:

- 1) все мягкие булочки – это булочки с изюмом;
- 2) все булочки с изюмом вкусные;
- 3) все булочки с джемом жесткие;
- 4) некоторые вкусные булочки привезены сегодня утром;
- 5) некоторые булочки с изюмом привезены сегодня утром;
- 6) все вкусные булочки мягкие;
- 7) все жесткие булочки невкусные;
- 8) сегодня утром не привозили булочек с джемом?

Задание №6. Решите задачу и запишите рассуждения и ответ:

Альберт и Бернард только что познакомились с Шерил. Они хотят знать, когда у неё день рождения. Шерил предложила им десять возможных дат: 15 мая, 16 мая, 19 мая, 17 июня, 18 июня, 14 июля, 16 июля, 14 августа, 15 августа и 17 августа. Затем Шерил сказала Альберту месяц своего рождения, а Бернарду — день. После этого состоялся диалог. Альберт: я не знаю, когда у Шерил день рождения, но я знаю, что Бернард тоже не знает. Бернард: поначалу я не знал, когда у Шерил день рождения, но знаю теперь. Альберт: теперь я тоже знаю, когда у Шерил день рождения

Когда день рождения Шерил?

Задание №7. Составьте соответствие между понятием и его значением:

- 1) Логическое умножение А) инверсия
- 2) Логическое отрицание Б) дизъюнкция
- 3) Логическое сложение В) конъюнкция
- 4) Логическое вычитание Г) не существует

Задание №8. Решить логическую задачу табличным способом:

В одном дворе живут четыре друга. Вадим и шофёр старше Сергея; Николай и слесарь занимаются боксом; электрик –младший из друзей; по вечерам Антон и токарь играют в домино против Сергея и электрика. Определите профессию каждого из друзей.

Задание №9. Для какого из приведенных числа ложно высказывание:

НЕ (число > 50) ИЛИ (число четное)?

- 1) 123
- 2) 56
- 3) 9
- 4) 8

Задание №10. Клоуны Бим, Бам и Бом вышли на арену в красной, синей и зелёной рубашках (все в разных). Их туфли были тех же цветов (у каждого клоуна свой). Туфли и

рубашка Бима были одного цвета. На Боме не было ничего красного. Туфли Бама были зелёные, а рубашка нет. Каких цветов были туфли и рубашка у Бома и Бима?

Критерии оценки:

Каждое правильно выполненное задание оценивается в один балл. Максимальное количество баллов – 10. Набранные баллы переводятся в уровень освоения по следующей шкале:

- 2 – 4 баллов: низкий уровень;
- 5 – 7 баллов: средний уровень;
- 8 – 10 баллов: высокий уровень.

7.2 Итоговая практическая работа

Задание №1. Сколькими способами можно рассадить 5 человек за столом?

Задание №2. Трое гусаров ехали по улице друг за другом. Каждому в руки упало по цветку от девушек на балконе. Гусары знают, кто был в строю, но каждый видел только, кто и в каком порядке ехал впереди него, и кто им бросал цветы (а кто бросил ему самому – не знает). Полковник видел только то, что его дочь бросила цветок ровно одному из этих гусаров, и гусары тоже это знают. Полковник знает, кто именно ехал, но в каком порядке – не знает. Он может вызывать гусаров поодиночке и задавать им вопросы, на которые те честно отвечают «Так точно», «Никак нет» или «Не могу знать». Как полковнику за три вопроса узнать, кому из них бросила цветок его дочь?

Задание №3. Во всех зоопарках, где есть гиппопотамы и носороги, нет жирафов. Во всех зоопарках, где есть носороги и нет жирафов, есть гиппопотамы. Наконец, во всех зоопарках, где есть гиппопотамы и жирафы, есть и носороги. Может ли существовать такой зоопарк, в котором есть гиппопотамы, но нет ни жирафов, ни носорогов?

Задание №4. Для участия в команде тренер отбирает 5 мальчиков из 10. Сколькими способами он может сформировать команду, если 2 определенных мальчика должны войти в команду?

Задание №5. Нарисуйте все деревья с пятью вершинами. Объясните, почему других деревьев нет.

Задание №6. В стране Древландия 101 город, некоторые из них соединены дорогами. При этом любые два города соединяет ровно один маршрут. Сколько в этой стране дорог?

Задание №7. Можно ли нарисовать граф, изображенный на рисунке, не отрывая карандаша от бумаги и проводя каждое ребро ровно один раз?

Задание №8. Трём путешественникам нужно пересечь реку. У каждого из них определенное количество золотых монет в рюкзаке. Путешественник А имеет 1000 монет Путешественник В имеет 700 монет Путешественник С имеет 300 монет

Для пересечения реки есть лодка, которая может вместить максимум 2 объекта - двух путешественников или путешественника с рюкзаком. Проблема заключается в том, что если оставить любого путешественника с количеством золота, превышающим его собственное - он сбежит, прихватив все деньги. То же касается и двух путешественников, если они останутся с золотом, превышающим их суммарные запасы - они убегут с золотом. Какая стратегия позволит всем пересечь реку и остаться при деньгах?

Задание №9. Имеется две кучки спичек. В первой 7 спичек, во второй - 5. За один ход разрешается взять любое количество спичек, но из одной кучки. Проигрывает тот, кому нечего брать. Кто выигрывает при правильной игре - начинающий или его партнер? И как для этого ему надо играть?

Задание №10. В электронную таблицу занесли результаты тестирования учащихся по математике и физике. На рисунке приведены первые строки получившейся таблицы.

В столбце А указаны фамилия и имя учащегося; в столбце В – район города, в котором расположена школа учащегося; в столбцах С – баллы, полученные по математике и физике. По каждому предмету можно было набрать от 0 до 100 баллов.

Всего в электронную таблицу были занесены данные по 1000 учащимся. Порядок записей в таблице произвольный.

Выполните задание.

Откройте файл с данной электронной таблицей. На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на два вопроса.

1. Чему равна наименьшая сумма баллов у учеников Подгорного района? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку G2 таблицы.

2. Сколько участников тестирования набрали одинаковое количество баллов по математике и физике? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку G3 таблицы.

3. Постройте круговую диаграмму, отображающую соотношение количества участников из Майского, Заречного и Кировского районов. Левый верхний угол диаграммы разместите вблизи ячейки G6.

Полученную таблицу необходимо сохранить под своим именем.

Критерии оценки:

Каждое правильно выполненное задание оценивается в один балл. Максимальное количество баллов – 10. Набранные баллы переводятся в уровень освоения по следующей шкале:

- 2 – 4 баллов: низкий уровень;
- 5 – 7 баллов: средний уровень;
- 8 – 10 баллов: высокий уровень.

8. Методическое обеспечение программы

Основные задачи вводного уровня – привлечь обучающихся к исследовательской деятельности, показать им, что направление интересно и перспективно. Задача педагога – развить у обучающихся навыки, которые им потребуются в дальнейшем освоении направления «Математика для ИТ-шников».

Методика преподавания включает разнообразные формы, методы и приемы обучения и воспитания. Обоснованность применения различных методов обусловлена тем, что нет ни одного универсального метода для решения разнообразных творческих задач.

Особенности организации образовательного процесса

Работа по программе педагога с обучающимися проводится в очной (при необходимости в дистанционной форме). Также возможна реализация программы в условиях сетевого взаимодействия с образовательными организациями, при наличии материально-технического оснащения.

Методы обучения

Методы обучения, применяемые в реализации программы «Математика для ИТ-шников», можно систематизировать на основе источника получения знания:

- словесные: рассказ, объяснение, беседа, дискуссия;
- наглядные: демонстрация дидактических материалов, видеофильмов; компьютерные игры.
- практические: работа с аудио- и видеоматериалами, тематические экскурсии, интернет-экскурсии, тренинги, участие в мероприятиях.

Вместе с традиционными методами на занятиях спешно используются активные методы обучения: мозговой штурм, моделирование, метод проектов, метод эвристических вопросов, игровые ситуации, анализ конкретных ситуаций (case-study) и др.

Выбор методов обучения зависит от дидактических целей, от характера содержания занятия, от уровня развития обучающихся.

Формы организации образовательного процесса

Занятия проводятся с использованием различных *форм организации учебной деятельности* (групповая, фронтальная, индивидуальная, индивидуальная дистанционная, групповая дистанционная).

Разнообразные формы обучения и типы занятий создают условия для развития познавательной активности, повышения интереса детей к обучению.

Формы организации учебного занятия

Основной формой проведения учебных занятий является практическое занятие. Однако в ходе реализации программы, педагог вправе применять любую из доступных форм организации учебного занятия: беседа, встреча с интересными людьми, выставка, диспут, защита проектов, игра, конкурс, конференция, круглый стол, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, олимпиада, презентация, семинар, соревнование, чемпионат, экскурсия.

Типы занятий: изучение новой информации, занятия по формированию новых умений, обобщение и систематизация изученного, практическое применение знаний, умений, комбинированные занятия, контрольно-проверочные занятия.

Педагогические технологии, используемые в образовательном процессе

1) Проектная технология, учебно-исследовательская деятельность. На протяжении всего курса обучения учащиеся вовлечены в учебно-исследовательскую деятельность, которая позволяет им находить, обрабатывать, сравнивать и систематизировать информацию, полученную из встреч с интересными людьми, публикаций в сети Интернет. В ходе образовательного процесса учащихся создают и защищают собственные исследовательские работы, рефераты, учатся методам поиска информации, самопрезентации, которые необходимы им в дальнейшей жизни и профессиональной карьере, на практических занятиях учащиеся выполняют исследовательские проекты. Проектная деятельность позволяет учащимся принять активную гражданскую позицию, сформировать потребность в участии в общественно полезной деятельности, необходимость быть нужным обществу. На занятиях создаются и реализуются учебные мини-проекты, в которых учащиеся решают учебные задачи на основе построения последовательности этапов от цели к конкретному результату. В процессе обучения осуществляется знакомство учащихся с информационно-коммуникационными технологиями, достижениями науки техники в области инженерной мысли.

Современные педагогические технологии в сочетании с современными информационными технологиями могут существенно повысить эффективность образовательного процесса, решить стоящие перед педагогом задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

2) Технология развития критического мышления помогает учащимся определять приоритеты, анализировать, оценивать, выявлять ошибки, повысить мотивацию. Осуществляется при совместной работе в группах, при взаимодействии во время выполнения заданий, при диалоге обучающихся между собой и с педагогом. Обязательным условием является сбор данных о динамике обучающегося и анализ его достижений и трудностей.

Алгоритм формирования критического мышления, предполагающий ответы на

следующие вопросы:

1. Какова цель данной познавательной деятельности?
2. Что известно?
3. Что делать?
4. Достигнута ли поставленная цель?

Таким образом, критическое мышление - значит «искусство суждения, основанное на критериях». Результат - владение стратегиями критического мышления.

3) Технология имитационной игры – это моделирование реальной деятельности в специально созданных условиях, а её элементы включают в себя взаимосвязанные знаниевые и деятельностные компоненты обучения.

Особенности:

- не моделируется труд конкретных работников;
- имитируются лишь некоторые хозяйственные, правовые, экономические, экологические, социально-психологические принципы, определяющие поведение людей и механизмы их действий (в экстремальных ситуациях);
- моделирование только среды, особенности среды знакомы играющим в основном понаслышке, что делает анализ информации более сложным и субъективным;
- общая цель всего игрового коллектива изначально не задана, и для ее достижения самими игроками может быть найден определенный механизм взаимодействия;
- отсутствуют альтернативы, участники должны действовать лишь в предложенных вариантах;
- не программируется конфликтная ситуация (как, например, в деловых играх), а представлены только различные личные (субъективные) интересы участников игры;
- описанные сценарии игр не включают технологии и механизмы специального обучения общению и коллективному принятию решений.

4) Технология проблемного обучения способствует развитию проблемного мышления учащихся и педагога.

Результаты:

- усвоение учащимися системы знаний и способов умственной деятельности;
- развитие интеллектуальных умений и навыков учащихся;
- усвоение способов организации познавательной деятельности и формирования познавательной самостоятельности;
- развитие интеллектуальных возможностей, включающих творческие способности и

прошлый опыт учащихся.

Проблемный вопрос - это входящий в состав проблемной задачи или отдельно взятый учебный вопрос (вопрос-проблема), требующий ответа на него посредством мышления. Вопрос же, требующий воспроизведения по памяти, не является проблемным. Вопросы, стимулирующие мышление, начинаются с таких вопросительных слов и словосочетаний, как «почему», «отчего», «как (чем) это объяснить», «как это понимать», «как доказать (обосновать)», «что из этого следует (какой вывод)» и т.п. А вопросительные слова «кто», «что», «когда», «где», «сколько», «какой» всегда требуют ответа на основе памяти.

Проблемная задача – учебная проблема с четкими условиями, задаваемыми преподавателем (лектором) или выявленными и сформулированными кем-либо из обучаемых (студентов), и в силу этого получившую ограниченное поле поиска (в отличие от объективно возникающей перед человеком жизненной проблемы) и ставшую доступной для решения всеми обучаемыми (студентами).

Проблемная ситуация – это ситуация познавательного затруднения, вовлекающая учащихся в самостоятельное познание элементов новой темы.

5) Интерактивные технологии направлены на развитие готовности к организации группового общения. Результаты:

- готовность воспринимать многомерность информацию, работать в режиме диалога;
- способность выбирать и обосновывать выбор методов, форм и техник организации коммуникационного процесса;
- владение психологическими техниками и методами организации коммуникационного процесса.

6) Технология дискуссионного общения включает в себя взаимосвязанные компоненты:

- мотивационный (готовность, желание принять участие в дискуссии);
- познавательный (знание о предмете спора, проблемная ситуация);
- операционно-коммуникативный (умение вести спор, отстаивать свою точку зрения, владеть способами осуществления логических операций);
- эмоционально-оценочный (эмоциональные переживания, потребности, отношения, мотивы, оценки, личностный смысл).

9. Рабочая программа воспитания

Воспитание представляет собой многофакторный процесс, т.к. формирование личности происходит под влиянием семьи, образовательных организаций, среды, общественных организаций, средств массовой информации, искусства, социально-экономических условий жизни и др. К тому же воспитание является долговременным и непрерывным процессом, результаты которого носят очень отсроченный и неоднозначный характер (т.е. зависят от сочетания тех факторов, которые оказали влияние на конкретного ребенка).

Дополнительное образование детей как особая образовательная сфера имеет собственные приоритетные направления и содержание воспитательной работы с детьми. В системе дополнительного образования (через его содержание, формы и методы работы, принципы и функции деятельности) воспитательный процесс реально осуществляется в двух направлениях:

- основы профессионального воспитания;
- основы социального воспитания.

Профессиональное воспитание учащихся включает в себя формирование следующих составляющих поведения ребенка:

- этика и эстетика выполнения работы и представления ее результатов;
- культура организации своей деятельности;
- уважительное отношение к профессиональной деятельности других;
- адекватность восприятия профессиональной оценки своей деятельности и ее результатов;
- знание и выполнение профессионально-этических норм;
- понимание значимости своей деятельности как части процесса развития культуры (корпоративная ответственность).

Социальное воспитание учащихся включает в себя формирование следующих составляющих поведения ребенка:

- коллективная ответственность;
- умение взаимодействовать с другими членами коллектива;
- толерантность;
- активность и желание участвовать в делах детского коллектива;
- стремление к самореализации социально адекватными способами;
- соблюдение нравственно-этических норм (правил этикета, общей культуры речи, культуры внешнего вида).

Воспитывающая деятельность в рамках дополнительного образования имеет две важные

составляющие – индивидуальную работу с каждым учащимся и формирование детского коллектива.

Индивидуальная воспитательная работа

Персональное взаимодействие педагога с каждым учащимся является обязательным условием успешности образовательного процесса: ведь ребенок приходит на занятия, прежде всего, для того, чтобы содержательно и эмоционально пообщаться со значимым для него взрослым.

Организуя индивидуальный процесс, педагог дополнительного образования решает целый ряд педагогических задач:

- помогает ребенку адаптироваться в новом детском коллективе, занять в нем достойное место;
- выявляет и развивает потенциальные общие и специальные возможности и способности учащегося;
- формирует в ребенке уверенность в своих силах, стремление к постоянному саморазвитию;
- способствует удовлетворению его потребности в самоутверждении и признании, создает каждому «ситуацию успеха»;
- развивает в ребенке психологическую уверенность перед публичными показами (выставками, выступлениями, презентациями и др.);
- формирует у учащегося адекватность в оценках и самооценке, стремление к получению профессионального анализа результатов своей работы;
- создает условия для развития творческих способностей учащегося.

К тому же педагогу необходимо отслеживать организационные вопросы: как регулярно ребенок посещает занятия, насколько он активен в учебном процессе и досуговых мероприятиях, каковы его отношения с другими учащимися. От этого во многом зависит успешность всего образовательного процесса. В ходе индивидуальной работы с каждым учащимся педагог реализует и анализирует результаты процесса профессионального и социального воспитания.

Методика работы с детским коллективом

Для формирования полноценного детского коллектива, способного самостоятельно развиваться и влиять на формирование отдельной личности, в системе дополнительного образования детей имеются все необходимые объективные условия:

- вся деятельность происходит в сфере свободного времени ребенка;

– выбор вида деятельности, педагога и коллектива сверстников осуществляется им добровольно;

– содержание и формы работы могут, при необходимости, варьироваться.

К тому же именно в сфере дополнительного образования объективно существует потенциальная основа для работы по формированию коллектива – все участники занимаются одной интересной для всех деятельностью. Но названные объективные условия могут рассматриваться лишь как предпосылки создания детского коллектива. Решающим же фактором является субъективное желание педагога к осуществлению этой работы, основанное на осознании ее необходимости для полноценного формирования личности ребенка.

Педагог дополнительного образования как руководитель детского коллектива – это:

– профессионал, который является для ребенка образцом в выбранном им виде творческой деятельности;

– педагог, который способен помочь ученику стать самостоятельным и творческим человеком;

– воспитатель, который может значительно повлиять на формирование личности воспитанника;

– лидер детского коллектива, который может способствовать социальному становлению каждого его участника.

Влиять на формирование и развитие детского коллектива в объединении дополнительного образования педагог может через:

а) создание доброжелательной и комфортной атмосферы, в которой каждый ребенок мог бы ощутить себя необходимым и значимым;

б) создание «ситуации успеха» для каждого обучающегося, чтобы научить маленького человека самоутверждаться в среде сверстников социально адекватным способом;

в) использование различных форм массовой воспитательной работы, в которых каждый воспитанник мог бы приобрести социальный опыт, пробуя себя в разных социальных ролях.

Педагогические приемы, использование которых поможет каждому педагогу дополнительного образования в формировании детского коллектива:

1. Использование различных игр на знакомство и командообразование на первом этапе становления коллектива.
2. Разработка и определение правил поведения и взаимодействия.
3. Выстраивание системы передачи информации (чат, группа в социальных сетях и т.д.)
4. Выбор лидера коллектива и введение системы временных или постоянных поручений.

5. Организация различных досуговых мероприятий.
6. Выборы детского актива, который будет участвовать в определении и подготовке досугово-развивающих мероприятий.
7. Участие коллектива в выездных мероприятиях (конкурсах, олимпиадах, лагерных сменах).
8. Выстраивание системы стимулирования участников.

Методы, средства и принципы воспитания

Методы воспитания – это способы взаимодействия педагога и воспитанников, ориентированные на развитие социально значимых потребностей и мотиваций ребенка, его сознания и приемов поведения. Существует много классификаций методов воспитания. Мы же выделим наиболее традиционно используемые в работе педагогов дополнительного образования, приняв за основу классификацию Ю.К. Бабанского, который выделяет три группы методов по их месту в процессе воспитания:

- методы формирования сознания (методы убеждения) – объяснение, рассказ, беседа, диспут, пример;
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения – приучение, педагогическое требование, упражнение, общественное мнение, воспитывающие ситуации;
- методы стимулирования поведения и деятельности – поощрение (выражение положительной оценки, признание качеств и поступков) и наказание (осуждение действий и поступков, противоречащих нормам поведения).

Средства воспитания – это источники формирования личности. К ним относятся:

- различные виды деятельности (трудовая, игровая и др.);
- вещи и предметы;
- произведения и явления духовной и материальной культуры;
- природа;
- конкретные мероприятия и формы работы.

Принципы воспитания – это общие требования к воспитательному процессу, выраженные через нормы, правила, организацию и проведение воспитательной работы. В современной педагогической науке и практике сложились следующие принципы воспитания:

1. Принцип связи воспитания с жизнью, социокультурной средой. В соответствии с этим принципом воспитание должно строиться в соответствии с требованиями общества, перспективами его развития, отвечать его потребностям.

2. Принцип комплексности, целостности, единства всех компонентов воспитательного процесса. В соответствии с этим принципом в воспитательном процессе должны быть согласованы между собой цели и задачи, содержание и средства.

3. Принцип педагогического руководства и самостоятельной деятельности (активности) воспитанников. В соответствии с этим принципом педагог при организации воспитательного процесса должен предлагать те виды деятельности, которые будут стимулировать активность детей, их творческую свободу, но сохранять при этом руководящие позиции.

4. Принцип гуманизма, уважения к личности ребенка в сочетании с требовательностью к нему. В соответствии с этим принципом воспитательный процесс строится на доверии, взаимном уважении, авторитете педагога, сотрудничестве, любви, доброжелательности.

5. Принцип опоры на положительное в личности ребенка. В соответствии с этим принципом воспитания при организации воспитательного процесса педагог должен верить в стремление учащегося быть лучше, и сама воспитательная работа должна поддерживать и развивать это стремление.

6. Принцип воспитания в коллективе и через коллектив. В соответствии с этим принципом воспитание в группе, в процессе общения должно быть основано на позитивных межличностных отношениях.

7. Принцип учета возвратных и индивидуальных особенностей детей. Для реализации этого принципа педагогу необходимо знать типичные возрастные особенности учащихся, а также индивидуальные различия детей в конкретной учебной группе.

8. Принцип единства действий и требований к ребенку в семье, образовательном учреждении, социуме.

В соответствии с этим принципом педагогу необходимо установить тесный контакт с семьей и договориться о согласованных действиях. Что же касается социума, то здесь педагогу можно порекомендовать, с одной стороны, максимально использовать возможности того региона, где расположено образовательное учреждение, с другой стороны, в ходе воспитательного процесса обсуждать вместе с детьми реальные события, происходящие в их жизни (в школе, на улице, городе).

10. Календарный план воспитательной работы

Направление воспитательной работы	Название мероприятия	Сроки
Профессиональное воспитание, в том числе профориентационное	Подготовка и участие в конкурсах, олимпиадах, хакатонах и других мероприятиях	в течение учебного года
	Цикл мастер-классов «IT Workshop»	1-2 раза в месяц
	Цикл мероприятий «Участвуй в НТО»	Сентябрь – октябрь
	Мастер-классы «Soft-skills»	1-2 раза в месяц
	Цикл мероприятий «Войти в IT»	2 раза в месяц
	Экскурсии в IT-компании	По согласованию
	Хакатон «Практики будущего»	Апрель
	Ярмарка проектов и достижений	Декабрь, май
Социальное воспитание	День открытых дверей «Open Cube»	Август
	Игры на знакомство, установление коммуникаций между обучающимися	Сентябрь
	Командный челлендж #ЯмогувCUBE	Октябрь – ноябрь
	День рождения центра «IT-куб»	Ноябрь
	Новогодние мероприятия	Декабрь
	Рождественские мастер-классы	Январь
	Командная игра «Кибер.без»	Январь
	Интеллектуальная битва «IT-КВИЗ»	Февраль
	Командный турнир «Party Games»	Март
	Челлендж «Здоровые привычки»	Март
	Эко-марафон	Апрель
	День открытых дверей «Open Cube»	Май
	Летние образовательные интенсивы	Июнь-июль
	Новостная рубрика «Интересное с IT-куб»	Еженедельно

11. Список литературы

1. Гуровиц В.М., Ховрина В.В. Графы – 5-е издание. стереотип -М.: МЦНМО, 2016.
2. Данилов В.И. Лекции по теории игр. – М: препринт РЭШ, 2002.
3. Захаров А.В. Теория игр в общественных науках. – М.: препринт НИУ ВШЭ, 2014
4. Мазалов В. Математическая теория игр и приложения, Санкт-Петербург 2010.
5. Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Шевкопляс Е.В. Теория игр, Санкт-Петербург 2012.
6. Раскина И.В. Логика для всех: от пиратов до мудрецов - М.: Издательство МЦНМО: 2016.
7. Шахмейстер А.Х.. Комбинаторика. Статистика. Вероятность. (Пособие для школьников, абитуриентов и учителей) – М.: Издательство МЦНМО: 2012.
8. Яценко В.В.. Введение в криптографию – М.: МЦНМО: 2012.