

УПРАВЛЕНИЕ ПО РАБОТЕ С МУНИЦИПАЛЬНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ
ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ВЛАДИВОСТОКА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УВР

В.А. Сказин
от _____ 2022г

ПРИНЯТА

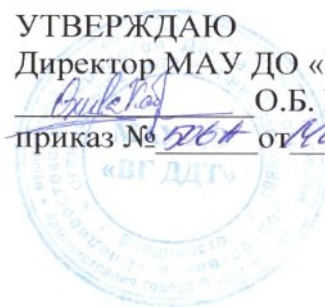
Методическим советом
МАУ ДО «ВГ ДДТ»

Протокол № 1 от 14.04 2022г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАУ ДО «ВГ ДДТ»

О.Б. Кабанова
приказ № 526 от 14.04 2022г.



Математика: математика для технических и
естественнонаучных специальностей
(вариативная часть программ углубленных
модулей профильных направлений)

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

Возраст учащихся: 10-17 лет

Срок реализации программы: 18 часов (4 месяца)

Мусаева Амалия Гусейновна,
педагог дополнительного образования

Владивосток
2022

Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Актуальность программы. Математика всегда была и остаётся неотъемлемой и существенной составной частью человеческой культуры, она является не только ключом к познанию окружающего мира, но и базой научно-технического прогресса и важной составляющей развития личности. Роль математики в современной науке постоянно возрастает. Это связано с тем, что без математического описания целого ряда явлений трудно надеяться на их более глубокое понимание и освоение, а также развитие физики, лингвистики, технических и некоторых других наук предполагает широкое использование математического аппарата.

Программа познакомит обучающихся с такими базовыми математическими объектами, как графы, множества, геометрические фигуры, с понятиями вероятность и статистика, а также с таким фундаментальным разделом математики, как математическая логика. Будут рассмотрены практические приложения данных объектов при решении задач технической направленности.

Направленность программы – техническая.

Язык реализации программы – русский.

Уровень усвоения – стартовый.

Отличительные особенности: Программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет обучающимся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе изучения математики, обучающиеся разовьют навык логического и проектного мышления, умение строго и последовательно выстраивать цепочку рассуждений, а также познакомятся с базовыми математическими пакетами. Полученные знания и навыки являются достаточно универсальными и могут быть использованы в самых разных областях деятельности.

Адресат программы обучающихся г. Владивостока возрастной

категории от 12 до 17 лет, имеющие базовый уровень владения ИКТ (информационно-коммуникационными технологиями).

Особенности организации образовательного процесса:

- программа доступна для детей, которые закончили вводный модуль одного из квантумов детского технопарка «Кванториум».

- программа рассчитана на 4 месяца обучения. Длительность и количество занятия – 1 академический час 1 раз в неделю (1 академический час равен 45 минутам, не включая перерыв).

Продолжительность образовательного процесса (объём – количество часов) и срок (сколько лет реализации), определяются на основании уровня освоения и содержания программы, а также с учётом возрастных особенностей учащихся и требований Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Общий объем 18 академических часов.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы:

Формирование у обучающихся г. Владивостока в возрасте от 10 до 17 лет навыков и компетенций учащихся для успешного освоения смежных дисциплин инженерной направленности и, как следствие, подготовка обучающихся к проектной деятельности с использованием математики.

Задачи программы:

Воспитательные:

1. Сформировать гибкие («soft») компетенции, такие как критическое мышление, креативность, коммуникация, кооперация;
2. Воспитать математическую культуру;
3. Сформировать патриотические качества при изучении отечественной математической истории и культуры.

Развивающие:

1. Развить способность выделять и формулировать проблему и строить гипотезу;
2. Развить умение исследовать поставленную задачу;
3. Развить умение систематизировать результаты;
4. Развить умение структурированно оформлять и преподносить результаты своей работы, а также анализировать результаты работ других участников;
5. Сформировать и развить навыки публичных выступлений и презентации проектов в разделе математики;
6. Сформировать потребности в углублении в материал и саморазвитии в математическом направлении;
7. Развить внимательность, ответственность, настойчивость и дисциплину.

Обучающие:

1. Познакомить с практической математикой;
2. Обучить основам комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности, основных характеристик математической статистики;
3. Познакомить с теорией граф и поиска кратчайшего пути;
4. Обучить пользоваться программами WolframAlpha, MS Excel;
5. Обучить навыкам разработки математических моделей и методам обработки данных;
6. Обучить наглядной геометрии.

1.3 Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Знакомство с Wolfram Alpha	1	0,5	0,5	Презентация результатов

2	Наглядная геометрия	3	2	1	работы в группах
3	Основные законы математической логики и операции над ними	3	2	1	
4	Основы теории графов. Кейс № 1: «Доставка продуктов на склад и в магазины».	3	2	1	
5	Основы теории вероятности и прикладной статистики	4	2	2	
6	Кейс № 2: «Лудо».	2	1	1	
7	Математический аппарат индивидуальных проектов	1	0,5	0,5	
8	Итоговое занятие. Презентация математического аппарата проекта	1	0	1	
	Итого:	18	10	8	

Содержание учебного плана

1 Тема: Вводное занятие. Знакомство с Wolfram Alpha. Наглядная геометрия

Теория. Инструктаж по технике безопасности. Правила работы в ДТ «Кванториум». Изучение существующих систем координат: декартова, полярная, трехмерная, цилиндрическая, сферическая - в Wolfram|Alpha. Изучение фигур и их основных составляющих в Wolfram|Alpha. Изучение векторного исчисления в Wolfram|Alpha.

Практика. Построение графиков функций в Microsoft Excel. Построение различных фигур в Microsoft Excel. Векторное исчисление в Microsoft Excel.

2 Тема: Основные законы математической логики и операции над ними

Теория. Изучение основных видов множеств, операций над множествами в Wolfram|Alpha. Понятие математической логики, алгебра высказываний, основные законы математической логики.

Практика. Исследования с помощью Wolfram Alpha, расчет результатов и их визуализация в Excel.

3 Тема: Кейс № 1: «Доставка продуктов на склад и в магазины».

Теория. Знакомство с теоретическим материалом «Графы»:

- виды (ориентированные, неориентированные, смешанные); - применение графов;
- диаграммы;
- блок схемы;
- деревья;
- понятие пути и цикла;
- поиск кратчайшего пути;
- степень вершин;
- теорема о четности числа нечетных вершин;
- представление информации.

Практика. Есть входной набор условий: несколько магазинов и складов в городе, а также необходимый набор продуктов, которые обязательно должны быть в продаже. Необходимо наладить их доставку наиболее оптимальным способом. Работа в Wolfram Alpha и визуализация результатов с помощью Excel.

4 Тема: Основы теории вероятности и прикладной статистики

Теория. Мини-лекции

(вводные либо итоговые)

с обзором теоретического материала:

- случайное событие;
- достоверное событие, невозможное событие;
- определение вероятности и ее свойства;
- условная вероятность;

- полная вероятность;
- частота случайного события;
- начальные сведения из теории игр;
- выигрышные/проигрышные позиции;
- практическое применение

Практика. Расчет вероятности событий в MS Excel. Решение задач комбинаторики с помощью MS Excel. Поиск и описание процессов, отражающих вероятностный подход. Работа в Wolfram Alpha и визуализация результатов с помощью Excel. Защита проектов.

5 Тема: Кейс № 2: «Лудо»

Практика. На примере настольной стратегической игры с элементами случайности познакомимся с понятием вероятности событий и рассчитаем наиболее и наименее вероятные сценарии. Проверим наши догадки на практике. Зафиксируем все наши исследования с помощью Excel. Узнаем, где еще в жизни мы встречаемся с понятием вероятности и можно ли с помощью нее рассчитать себе победу в играх? Решение простейших классических задач из теории игр в командах.

6 Тема: Презентация проекта

Теория. Постановка итоговой задачи

Практика. Работа в команде. Мозговой штурм. Разработка прикладной математической задачи для учеников младшей школы. Защита проектов. Рефлексия по итогам модуля.

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты

У обучающегося будут сформированы:

- 1) Навыки критического мышления, коммуникаций и кооперации.
- 2) Умение искать и анализировать информацию в открытом доступе.
- 3) Конструктивная критика результатов работы других команд обучающихся.
- 4) Навык командной работы.
- 5) Навык анализа промежуточных результатов разработки;

- 6) Умение структурировано преподносить результаты собственной разработки.
- 7) Умение анализировать результаты других разработчиков.

Метапредметные результаты

Обучающийся будет:

- 1) Уметь формулировать и ставить для себя цели и задачи действий, прогнозировать и анализировать их и их результаты (причём как положительные, так и отрицательные), делать выводы в процессе работы и по её окончании, корректировать намеченный план, ставить новые цели.
- 2) Уметь извлекать необходимую и нужную информацию из разных видов источников, систематизировать её, анализировать и представлять в разных формах.
- 3) Уметь выступать на публике и делать презентации проектов в разделе математики.
- 4) Ответственным, настойчивым и дисциплинированным.

Предметные результаты

Обучающийся будет знать:

- 1) Базовые инструменты Wolfram Alpha, MS Excel, необходимые для различного рода математических расчетов и моделирования;
- 2) Основы комбинаторики, теории множеств; математической логики, теории вероятностей, математической статистики, основные существующие виды систем координат, основы теории графов, основные виды простых и сложных геометрических фигур, их свойства.

Обучающийся будет уметь:

- 1) Применять известные математические инструменты для решения задач.
- 2) Применять инструменты Wolfram Alpha, MS Excel и геометрических программ (Desmos, Geogebra и других) для математических вычислений и построений;
- 3) Строить сложные фигуры в различных системах координат;
- 4) Строить математические модели;

5) Рассчитывать в несложных ситуациях количество возможных вариантов различных ситуаций, вероятность событий, находить кратчайший путь с помощью графов.

РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Программа разработана в соответствии с требованиями основных нормативных документов:

1. Федерального закона от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р;

3. Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года №996-р;

4. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения России от 09 ноября 2018 года №196;

5. Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), на основании письма Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 года №09-3242;

6. Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28;

7. Методических рекомендаций по составлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, утвержденных приказом

Министерства образования Приморского края от 31 марта 2022 года №23-а-330;

8. Устава муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Владивостокский городской Дворец детского творчества» (постановление администрации г. Владивостока №43 от 28 декабря 2017).

2.1 Условия реализации программы

1. Материально-техническое обеспечение:

Оборудование, инструменты и материалы:

- литература;
- настольные игры;
- бумага А4;
- папки А4 для хранения материалов;
- компьютер с монитором, клавиатурой и мышью (или ноутбук) – не менее 12 штук;
- принтер;
- проектор и экран/ТВ с большим экраном (требуется возможность подключения к компьютеру);
- маркерная доска/флипчарт.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:

Программное обеспечение:

- Microsoft Office Excel*;
- Geogebra*;
- Информационно-телекоммуникационная сеть «Интернет» для использования Wolfram Alpha и Desmos*.

*возможно использование материалов, технологического оборудования и программного обеспечения с аналогичными характеристиками.

Методические материалы

Для обучающихся:

1. Васильев А.В. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань». 2014. С 608.

2. Высоцкий: Дидактические материалы по теории вероятностей. 8-9 классы. ФГОС. – 224 с.

3. Литвак Н., Райгородский А. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. Москва, «Манн, Иванов и Фербер». 2017. – 192 с.

4. Савельев В. Статистика и котики. При поддержке ЦИиР Юрия Корженевского. 2017. – 89 с.

5. Сгибнев А.И. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. М.: МЦНМО. 2015. – 136 с.

Web-ресурсы: тематические сайты:

1. Образовательная онлайн-среда. Математические этюды [Электронный ресурс] URL: <http://www.etudes.ru/> (дата обращения: 21.10.2021)

2. Образовательная онлайн-среда Математические задачи [Электронный ресурс] URL: <http://www.problems.ru/> (дата обращения: 19.09.2021)

3. Образовательная онлайн-среда. Математическая вертикаль [Электронный ресурс] URL: <http://ptlab.mccme.ru/vertical> (дата обращения: 29.09.2021)

2.2 Оценочные материалы и формы аттестации

Критерии	Методы диагностики
Выполнение контрольных заданий	Контрольная работа
Посещаемость заданий	Журнал посещаемости
Опросы на занятиях	материал анкетирования и тестирования
Представление результатов обучения	презентация

2.3 Методические материалы

Метод обучения и воспитания:

- словесный;
- наглядный практический;
- дискуссионный;
- объяснительно-иллюстративный.

Формы организации учебного занятия:

- практические занятия;
- мини-лекция;
- квест;
- игры: настольные и активные;
- беседа с обсуждением.

Педагогические технологии:

- технология коллективного взаимообучения;
- технология развивающего обучения;
- технология образа и мысли;
- коммуникативная технология обучения.

Алгоритм учебного занятия:

- кейс-метод;
- метод проектов;
- исследовательская работа в группах;
- мозговой штурм;
- проблемный метод;
- Scrum-метод.

Дидактические материалы:

- раздаточные материалы
- упражнения
- задания

2.4 Календарный учебный график

Этапы образовательного процесса		4 месяца
Продолжительность образовательного процесса, неделя		18
Количество учебных дней		18
Продолжительность учебных периодов	1 полугодие	15.09.2022- 30.12.2022
	2 полугодие	10.01.2023- 31.05.2023
Возраст детей, лет		10-17
Продолжительность занятия, ак. час		2
Режим занятия		1 раз/нед
Годовая учебная нагрузка, ак. час		36

2.3 Календарный план воспитательной работы

Календарный план воспитательной работы строится на основе базовых ценностей, которые фиксированы в направлениях воспитательной работы.

Место проведения	Месяц	Продолжительность занятия, час	Описание занятия
Лекции, открытые уроки, мастер-классы, Аудитории в ВУЗах, ССУЗах	Январь - декабрь	2	Изучение нового теоретического и практического материала от других педагогов
ДТ «Кванториум»	Март	2	Предоставление учащимся проведение занятий
Межквантумный субботник, ДТ «Кванториум»	Апрель	2	Уборка территории учебного заведения,
«Большой зал» МАУ ДО «ВГ ДДТ»	Сентябрь, январь	2	Посвящение детей в кванторианцы
ДТ «Кванториум»	Сентябрь, январь	2	Проведение тренинга, создание благоприятной обстановки для работы в группе

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ефимова И.Ю. Компьютерное моделирование: сб. практ. работ/ И.Ю. Ефимова, Т.Н. Варфоломеева. 2-е изд. 2014. – 67 с.
2. Зельдович Я.Б., Яглом И.М. Высшая математика для начинающих физиков и техников. М.: Наука, 1982. – 512 с.
3. Моисеев Н.Н. Математика ставит эксперимент. Наука. Главная редакция физико-математической литературы, М. 1979. – 222 с.
4. Решение прикладных задач с помощью табличного процессора Excel. Ахмадиев Ф.Г., Гиззятов Р.Ф., Габбасов Ф.Г. Казань: КГАСУ, 2014. – 42 с.
5. Шкляр В.Н. Планирование эксперимента и обработка результатов. Издательство томского политехнического университет. 2010. – 90 с.