

Министерство образования Калининградской области
государственное автономное учреждение
Калининградской области дополнительного образования
«Калининградский областной детско-юношеский центр экологии,
краеведения и туризма»

Утверждено
на заседании педагогического совета
Протокол № 01 от 30.08.2018 г.

Директор ГАУКО ДО КОДЮЦЭКТ
_____/И.Ф. Каплуцевич/
Приказ № 214 от 31.08.2018 г.



КВАНТОРИУМ

Дополнительная общеразвивающая программа
«Математика»
направленность: **естественнонаучная**
возраст детей: **12-17 лет**
срок реализации программы: **3 месяца**

Программу составил:
Челядинский А.Г., педагог
дополнительного образования

Калининград
2018

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы. 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.

Новизна дополнительной образовательной программы предполагает:

- использование нестандартной для преподавания математики методы обучения (в форме математической игротки), направленной на освоение обучающимися базовых знаний по математике посредством разбора и решения научных, социально значимых, инженерных и других проблем;
- новые педагогические технологии в проведении занятий и ориентацию на проектную деятельность;
- использование ПО для моделирования исследуемых явлений.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она 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.

Цель: дать учащимся первые представления о базовых методах математики, а именно представление о графах, геометрических объектах, основных понятиях теории множеств и операций над ними, введение понятий перестановок и сочетаний, классического определения вероятности. Научить применять полученные знания в практических задачах.

Особенность вводного образовательного модуля состоит в том, что с описанным выше материале учащиеся знакомятся в активной форме и с использованием современных образовательных методик и технологий, которые предполагают практику публичных выступлений учащихся, их коллективную работу и проектный подход.

Задачи

Образовательные:

- получение учащимися базовых знаний по теории графов;
- получение учащимися базовых знаний по геометрии;
- получение учащимися базовых знаний по основам теории множеств и операциям над ними;

- формирование начальных навыков определения количества сочетаний и перестановок;
- формирование начальных навыков определения вероятности;
- формирование начальных навыков применения полученных знаний к прикладным задачам;
- формирование начальных навыков работы с информацией (в том числе и ее публичное представление).

Развивающие:

- развить и расширить технический кругозор;
- развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач;
- развить навыки работы с математическим ПО;
- развить абстрактное мышление и умение обобщать информацию;
- развить образное и пространственное мышление;
- развить коммуникативные и административные навыки, умение работать в команде;
- развить лидерские качества;
- развить активность и самостоятельность;
- развить навыки прикладного характера;
- развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- воспитать нравственно-волевые качества личности: ответственность, настойчивость, выдержку, целеустремленность;
- воспитать эстетику и культуру труда;
- сформировать чувство товарищества, взаимопомощи;
- воспитать интерес к техническому творчеству и умственному труду;
- воспитать честность, т.к. строгая математическая логика не терпит лжи.

Сроки реализации программы – 3 месяца при нагрузке 1 час в неделю (1 занятие в неделю). Количество часов - 12.

Формы подведения итогов программы. Итог образовательной программы – публичное представление учебных инженерных и исследовательских проектов перед экспертами, являющимися социальными партнерами технопарка.

По итогам защиты эксперты дают оценку проектных работ школьников в соответствии с установленной «Картой качества проекта» (Приложение 1). Обучающиеся, не защитившие проекты на последнем занятии по уважительной причине, могут быть приглашены для защиты в следующий по графику срок. Успешно окончившими образовательную программу являются обучающиеся, защитившие итоговый проект и посетившие не менее 75 % занятий.

Планируемые результаты и способы определения их результативности.
Прохождение программы должно сформировать у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации итоговых учебных проектов.

Личностные результаты (soft skills):

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- навыки командной работы;
- умение грамотно письменно формулировать свои мысли;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- основы ораторского мастерства.

Метапредметные результаты (soft skills):

- осмысленное следование инструкциям;
- работа с взаимосвязанными параметрами;
- соблюдение правил;
- поиск оптимального решения;
- соблюдение техники безопасности;
- исследовательские навыки;
- методы генерирования идей;
- навык решение изобретательских задач;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- Предметные (hard skills):
- умение использовать графы для систематизации знаний и наглядного представления информации;
- умение искать оптимальный путь с помощью графов и логических рассуждений;
- умение оптимально располагать объекты с использованием фигур на плоскости;
- умение практически использовать формулы для расчета площадей и периметров;
- умение абстрагироваться от реальных объектов и сводить работу с объектами к работе с моделями;
- умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними;

- умение по свойствам частей делать выводы о свойствах целого, т.е. умение синтезировать результаты решения отдельных подзадач;
- умение использовать основные методы теоретико-вероятностных исследований в научном анализе реальных проблем;
- навыки работы с математическими пакетами.

Учебно-тематический план

	Наименование разделов и тем	Общее количество часов	Количество часов			
			самоподготовка	теория	практика	экскурсии
Кейс №1: Геометрия						
1	Виды систем координат	1	0	0,5	0,5	0
2	Основные виды фигур	1	0	0,5	0,5	0
3	Вектора	1	0	0,5	0,5	0
Кейс №2: Теория множеств						
4	Основные свойства	1	0	0,5	0,5	0
5	Математическая логика	1	0	0,5	0,5	0
6	Прикладные задачи	1	0	0,5	0,5	0
Кейс №3: Теория вероятностей						
7	Определение, свойства	1	0	0,5	0,5	0
8	Комбинаторика	1		0,5	0,5	0
9	Области применения	1	0	0,5	0,5	0
Кейс №4: Теория графов						
10	Поиск кратчайшего пути	1	0	0,5	0,5	0
11	Транспортная задача	1	0	0,5	0,5	0
12	Задача массового обслуживания	1	0	0,5	0,5	0
Итого часов:		12	0	6	6	0

Календарный учебный график

1. Набор на обучение производится 4 раза в календарном году.

	1 набор	2 набор	3 набор	4 набор
начало реализации программы	01 сентября	01 декабря	01 марта	01 июня
окончание реализации программы	30 ноября	28 (29) февраля	31 мая	31 августа
продолжительность учебного периода	3 месяца (12 недель)			
комплектование групп	21-31 августа	20-30 ноября	21-31 мая	25 – 31 мая
сроки проведения итоговой аттестации	26 – 30 ноября	22 – 28 (29) февраля	25 – 31 мая	25-31 августа

2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 7 дней с 9.00 до 20.00 час.

Количество учебных смен: 2.

– 1 смена: 09.00 – 11:35 ч.

– 2 смена: 15.00 – 19.50 ч.

3. Объем образовательной нагрузки:

Количество учебной нагрузки на одну группу: 12 ч.,

Занятия проводятся в группах 5-14 человек в соответствии с расписанием, утвержденным директором.

Содержание программы

Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
Кейс №1:					
Виды систем координат	дать учащимся первые представления о базовых методах математики	развить и расширить технический кругозор; развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач; развить навыки работы с математическим ПО; получение учащимися базовых знаний по геометрии	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение оптимально располагать объекты с использованием фигур на плоскости; умение практически использовать формулы для расчета площадей и периметров	введение в контекст
Основные виды фигур	дать учащимся первые представления о базовых методах математики	развить и расширить технический кругозор; развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач; развить навыки работы с математическим ПО; получение учащимися базовых знаний по геометрии	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение оптимально располагать объекты с использованием фигур на плоскости; умение практически использовать формулы для расчета площадей и периметров	освоение программного материала

Вектора	дать учащимся первые представления о базовых методах математики	развить и расширить технический кругозор; развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач; развить навыки работы с математическим ПО; получение учащимися базовых знаний по геометрии	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение оптимально располагать объекты с использованием фигур на плоскости; умение практически использовать формулы для расчета площадей и периметров	освоение программного материала
Кейс №2: Теория множеств					
Основные свойства	дать учащимся первые представления о базовых методах математики	получение учащимися базовых знаний по основам теории множеств и операциям над ними	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними	освоение программного материала
Математическая логика	дать учащимся первые представления о базовых методах математики	получение учащимися базовых знаний по основам теории множеств и операциям над ними	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними	освоение программного материала
Прикладные задачи	дать учащимся первые представления о базовых методах математики	получение учащимися базовых знаний по основам теории множеств и операциям над ними	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними	освоение программного материала

Кейс №3: Теория вероятностей					
Определение, свойства	дать учащимся первые представления о базовых методах математики	формирование начальных навыков определения вероятности	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение использовать основные методы теоретико-вероятностных исследований в научном анализе реальных проблем	освоение программного материала
Комбинаторика	дать учащимся первые представления о базовых методах математики	формирование начальных навыков определения вероятности	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение использовать основные методы теоретико-вероятностных исследований в научном анализе реальных проблем	освоение программного материала
Области применения	дать учащимся первые представления о базовых методах математики	формирование начальных навыков определения вероятности	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение использовать основные методы теоретико-вероятностных исследований в научном анализе реальных проблем	освоение программного материала
Кейс №4: Теория графов					
Поиск кратчайшего пути	дать учащимся первые представления о базовых методах математики	умение использовать графы для систематизации знаний и наглядного представления информации	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение использовать графы для систематизации знаний и наглядного представления информации; умение искать оптимальный путь с помощью графов и логических рассуждений	освоение программного материала
Транспортная задача	дать учащимся первые представления о	умение использовать графы для систематизации знаний и	осмысленное следование инструкциям;	умение использовать графы для систематизации знаний	освоение программного материала

	базовых методах математики	наглядного представления информации	работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	и наглядного представления информации; умение искать оптимальный путь с помощью графов и логических рассуждений	
Задача массового обслуживания	дать учащимся первые представления о базовых методах математики	умение использовать графы для систематизации знаний и наглядного представления информации	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение использовать графы для систематизации знаний и наглядного представления информации; умение искать оптимальный путь с помощью графов и логических рассуждений	освоение программного материала

Материально-техническое обеспечение

Обеспечение программы предусматривает наличие:

1. Ноутбук
2. Проектор
3. Экран
4. Магнитно-маркерная доска
5. Трафарет окружностей
6. Трафарет геометрических фигур
7. Линейка офицерская
8. Головоломка Танграм
9. Циркуль

Компьютерное оборудование:

- Компьютер с монитором, клавиатурой и мышью (или ноутбук)

Минимальные системные требования:

Операционная система	Windows (не ниже 8)
ЦПУ	Intel Core i3
Оперативная память	8 Gb
Свободное место на диске	10 Gb
Наличие интернет подключения	Требуется

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих **методических материалов:**

1. презентации к каждому занятию;
2. видеоролики и аудиоматериалы;
3. информационные ресурсы сети Интернет;
4. раздаточные материалы;
5. индивидуальные «Дневники достижений».

Система контроля и оценивания результатов

Система подготовки и оценки результатов освоения программы содержит группы показателей:

1. теоретическая подготовка;
2. практическая подготовка;
3. оценка достижений.

Оценка достижений обучающихся проводится по итогам защиты учебного проекта на основании заполненной экспертами карты качества проекта (Приложение 1) и представленного портфолио.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597
4. Распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. №2620-р
5. Проект межведомственной программы развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года
6. Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"