

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия «Квант»

Рассмотрена на педагогическом совете  
МАОУ «Гимназия «Квант»  
(протокол № 7 от 11.06.21 г.)



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
МАОУ «Гимназия «Квант»  
Киселёва Е.Л.  
11 июня 2021 года

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
**«Элементы статистики, комбинаторики и теории  
вероятностей»**

Автор программы:

Голубинская Л.М.

Возраст обучающихся: 15 – 16 лет

Срок реализации программы: 1 год

Уровень: ознакомительный

Педагог дополнительного образования

Голубинская Лидия Макаровна

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Элементы статистики, комбинаторики и теории вероятностей» имеет естественнонаучную направленность и является экспериментальной программой. Автор Голубинская Л.М., педагог дополнительного образования МАОУ «Гимназия «Квант». Программа оформлена в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации « Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 29 августа 2013 г. №1008, Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 декабря 2006 года № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей». Программа реализуется в творческом объединении «Элементы статистики, комбинаторики и теории вероятностей» муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Гимназия «Квант».

**Педагогическая целесообразность** данной образовательной программы обусловлена тем, что к 8, 9 классу у некоторых учащихся формируется устойчивый и повышенный интерес к математической науке и исследовательской деятельности.

Данная программа является наиболее **актуальной** на данный момент. Она составлена с учетом тенденций в образовании, направленных на профильное обучение. Программа построена на основе формирования функциональной математической и исследовательской грамотности — умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах. При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

Программа содержит отобранную в соответствии с задачами обучения систему понятий из области: статистических данных, теории вероятности, доказательств, множеств и комбинаторики. Разбираются типовые задачи и задачи более высокого уровня сложности, задачи практического и экономического содержания. Даются задания для самостоятельного решения, предлагаются ситуации для эксперимента и исследования.

**Целью** данной программы является, развитие навыков исследовательской деятельности, логического и творческого мышления учащихся через овладение элементами статистики, комбинаторики и теории вероятностей.

Для достижения данной цели необходимо выполнить **задачи**:

- систематизировать имеющиеся начальные представления о статистических характеристиках, элементах теории вероятности и комбинаторики;
- расширить представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
- сформировать умения и способы деятельности для решения практических задач в экономике, статистике;
- развить логическое мышление и речь - умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений;
- стимулировать разнообразную творческую деятельность учащихся через навыки активного исследования;
- сформировать представления о проектной деятельности.

**Ожидаемый результат и способы определения результативности:**

*По окончании учащийся должен знать:*

- вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;
- основные понятия и способы решения задач данного курса.

уметь

- проводить несложные доказательства, получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; составлять таблицы, строить диаграммы и графики;
- решать комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов и с использованием правила умножения;
- вычислять средние значения результатов измерений; находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные; находить вероятности случайных событий в простейших случаях;

использовать:

- приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для
- выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге;
- распознавания логически некорректных рассуждений;
- записи математических утверждений, доказательств;
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, таблиц;
- решения практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием действий с числами, процентов, длин, площадей, объемов, времени, скорости;
- решения учебных и практических задач, требующих систематического перебора вариантов;
- сравнения шансов наступления случайных событий, для оценки вероятности случайного события в практических ситуациях, сопоставления модели с реальной ситуацией; понимания статистических утверждений.

**Формы подведения итогов реализации** данной программы создание и защита исследовательских проектов.

**Возраст детей** участвующих в реализации, данной дополнительной образовательной программы 15 - 16 лет.

**Сроки реализации образовательной программы** – 1 год обучения, по 2 часа в неделю – 68 учебных часов в год.

**Уровень программы:** ознакомительный (стартовый)

Ведущая форма организации обучения является **групповая**. В целом состав групп остается постоянным. Однако состав группы может изменяться.

**Формы занятий:** беседы, лекции, практические работы, семинары, проведение экспериментов, исследований, написание эссе, работа с компьютером.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
	Вводное занятие	1	-	1
1	Элементы статистики	9	4	13
2	Элементы теории вероятности	18	4	22
3	Элементы комбинаторики	10	8	18
4	Разработка проектов и их защита	8	8	14
<b>ИТОГО</b>		<b>46</b>	<b>24</b>	<b>68</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## **Вводное занятие (1 час).**

Теория: Знакомство с содержанием курса.

## **Тема 1. Элементы статистики (13 часов)**

*Теория:*

Статистические характеристики: среднее арифметическое, размах, мода, медиана. Статистические данные. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Электронные таблицы. Анализ данных. Таблицы частот. Понятие о статистическом выводе на основе случайной выборки. Числовые характеристики случайной выборки (9 часов).

*Практика:*

Использование статистических характеристик для описания числовых рядов. Анализ и представление информации в табличном и графическом виде (4 часа).

## **Тема 2. Элементы теории вероятности (22 часа).**

*Теория:*

Понятие и примеры случайных событий: случайный эксперимент, элементарные события. Вероятность. Абсолютная и относительная частота события, вероятность случайного события. Классическое определение вероятности. Представление о геометрической вероятности. Равновозможные события и подсчет их вероятности. Противоположные события. Несовместные события. Сложение и умножение вероятностей. Независимые повторные испытания. Формула Бернулли. Случайные величины, распределение вероятностей случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия (18 часов).

*Практика:*

Овладение умением находить вероятности случайных событий различными способами, использовать при этом определения и правила; вычислять математическое ожидание, дисперсию (4 часа).

## **Тема 3. Элементы комбинаторики (18 часов).**

*Теория:*

Множества и комбинаторика. Множество. Элемент множества, подмножество. Объединение и пересечение множеств. Диаграммы Эйлера. Решение задач с помощью кругов Эйлера. Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Факториал. Примеры решения комбинаторных задач: перебор вариантов, правило умножения. Выбор элементов из конечного множества: последовательный с возвращением, последовательный без возвращения, одновременный (10 часов).

*Практика:*

Овладение разными способами решения комбинаторных задач, применения формул и кругов Эйлера (8 часов).

## **Тема 4. Разработка проектов и их защита (14 часов).**

*Теория:*

Создание учебного проекта. Виды проектов. Методы работы. Выбор темы. Защита проектов (8 часов).

*Практика:*

Самостоятельная работа учащихся по созданию собственных проектов (8 часов).

### **Календарно – тематическое планирование.**

№ п/п	Количество часов	Тема раздела. Тема занятия.
		<b>Вводное занятие (1 час)</b>

1/1	1	Знакомство с содержанием курса.
		<b>1. Элементы статистики (13 часов)</b>
2/1	1	Статистические характеристики: среднее арифметическое, размах, мода, медиана.
3/2	1	Статистические данные.
4/3	1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм.
5/4	1	Представление данных в виде графиков.
6/5	1	Электронные таблицы
7/6	1	Анализ данных
8/7	1	Таблицы частот
9/8	1	Понятие о статистическом выводе на основе случайной выборки.
10/9	1	Числовые характеристики случайной выборки
11/10	1	Использование статистических характеристик
12/11	1	Использование статистических характеристик для описания числовых рядов.
13/12	1	Анализ и представление информации в табличном виде
14/13	1	Анализ и представление информации в графическом виде
		<b>2. Элементы теории вероятности (22 часа)</b>
15/1	1	Понятие и примеры случайных событий: случайный эксперимент, элементарные события.
16/2	1	Вероятность
17/3	1	Абсолютная и относительная частота события, вероятность случайного события.
18/4	1	Классическое определение вероятности.
19/5	1	Представление о геометрической вероятности.
20/6	1	Равновозможные события и подсчет их вероятности
21/7	1	Противоположные события.
22/8	1	Несовместные события.
23/9	1	Сложение вероятностей
24/10	1	Умножение вероятностей
25/11	1	Независимые повторные испытания.
26/12	1	Формула Бернулли
27/13	1	Случайные величины
28/14	1	Распределение вероятностей случайной величины.
29/15	1	Дискретные случайные величины
30/16	1	Непрерывные случайные величины
31/17	1	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание.
32/18	1	Числовые характеристики случайных величин: дисперсия
33/19	1	Овладение умением находить вероятности случайных событий различными способами
34/20	1	Использование определения и правил для нахождения вероятности случайных событий
35/21	1	Вычисление математического ожидания
36/22	1	Вычисление дисперсии
		<b>3. Элементы комбинаторики (18 часов).</b>
37/1	1	Множества и комбинаторика.
38/2	1	Множество
39/3	1	Элемент множества, подмножество
40/4	1	Объединение и пересечение множеств
41/5	1	Диаграммы Эйлера

42/6	1	Решение задач с помощью кругов Эйлера.
43/7	1	Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
44/8	1	Факториал.
45/9	1	Примеры решения комбинаторных задач: перебор вариантов, правило умножения.
46/10	1	Выбор элементов из конечного множества: последовательный с возвращением, последовательный без возвращения, одновременный
47/11	1	Овладение разными способами решения комбинаторных задач
48/12	1	Овладение разными способами решения комбинаторных задач
49/13	1	Овладение разными способами решения комбинаторных задач
50/14	1	Овладение способами применения формул
51/15	1	Овладение способами применения формул
52/16	1	Овладение способами применения кругов Эйлера
53/17	1	Овладение способами применения кругов Эйлера
54/18	1	Овладение разными способами решения комбинаторных задач, применения формул и кругов Эйлера
		<b>4. Разработка проектов и их защита (16 часов).</b>
55/1	1	Создание учебного проекта
56/2	1	Создание учебного проекта
57/3	1	Виды проектов
58/4	1	Виды проектов
59/5	1	Методы работы
60/6	1	Выбор темы
61/7	1	Защита проектов
62/8	1	Защита проектов
63/9	1	Самостоятельная работа учащихся по созданию собственных проектов
64/10	1	Самостоятельная работа учащихся по созданию собственных проектов
65/11	1	Самостоятельная работа учащихся по созданию собственных проектов
66/12	1	Самостоятельная работа учащихся по созданию собственных проектов
67/13	1	Самостоятельная работа учащихся по созданию собственных проектов. Защита собственных проектов
68/14	1	Самостоятельная работа учащихся по созданию собственных проектов. Защита собственных проектов

#### **Возможные темы проектов:**

##### Темы исследовательских работ и проектов по теории вероятностей

Вероятность вокруг нас!

Вероятность выигрыша в лотереях

Выигрышная ситуация в азартных играх.

Влияние интенсивности рекламы на выбор человеком продукции

Задачи по теории вероятностей

Использование случая в детских настольных играх

Мнимая загадочность в поведении игральные кубиков

Проездной билет (математические расчеты)

Применение теории вероятности

Раскрывает ли теория вероятности влияние на случайные события?

Связь между статистическими данными и вероятностными событиями.

Случайные величины вокруг нас и их числовые характеристики.  
Счастливым билет  
Теория вероятностей в азартных играх  
Теория вероятностей в игре  
Теория вероятностей в жизни пчёл  
Частота в статистике и решении экономических задач  
Элементы теории вероятностей в игре домино  
Элементы теории вероятностей и ее применение

Темы исследовательских работ и проектов по комбинаторике

Замечательная комбинаторика  
Комбинаторика без повторений  
Комбинаторика в лоскутной технике  
Комбинаторика в нашей жизни  
Комбинаторика вокруг нас  
Комбинаторика и вероятность  
Комбинаторика и комбинаторные задачи  
Комбинаторика – первый шаг в большую науку  
Комбинаторика — это интересно!  
Комбинаторика, элементы теории вероятности и статистики в нашей жизни Комбинаторика.  
Перестановки Комбинаторные задачи  
Комбинации и расположения  
Решения комбинаторных задач  
Способы решения комбинаторных задач  
Удивительный мир комбинаторных задач  
Элементы комбинаторики и теории вероятностей.

Темы исследовательских работ по математической статистике:

Исследование статистической связи между случайными величинами  
Математическая статистика в действии  
Математическая статистика в жизни одного класса  
Математическая статистика вокруг нас  
Статистика в биологии  
Статистика и мы  
Статистика на службе школы  
Статистика радиационного фона после глобальной аварии на Чернобыльской АЭС. Статистика — лукавая наука или нет?  
Статистическая обработка данных.  
Статистическое исследование "Компьютерные игры в жизни учащихся нашей школы".  
Статистическое исследование "Расход электроэнергии за год"  
Статистическое исследование "Удобно ли расположена школа"  
Статистическое исследование "Частота использования гласных букв в русском языке"  
Статистическое исследование здоровья и образа жизни школьников.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

**Дидактический материал:**

- разработки уроков;
- папки с раздаточным материалом.

**Материально-техническое оснащение.**

**Кабинет для обучения:**

- доска – 1 штука;

- столы – 15 штук;
- стулья - 15 штук.
- ИКТ.

**Натурный фонд:**

- плакаты и схемы;

**Инструменты и приспособления:**

- мультимедийный проектор
- указка, магниты.

**Материалы:**

- тетрадки, ручки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Список литературы для учителя:*

1. Бунимович Е.А. Вероятностно-статистическая линия в базовом школьном курсе математики //математика в школе, №4,2002, с. 52-58.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов. - М.: Высш.шк., 2002.
3. Макарычев, Ю. В., Миндюк, Н. Г. Элементы статистики и теории вероятностей. - М.: Просвещение, 2008.
4. Решение задач по статистике, комбинаторике и теории вероятностей. 7-9классы//автор-составитель В.Н.Студенецкая. —Волгоград:Учитель,2005.
- 5.Тюрин Ю. Н., Макаров А.А., Высоцкий И.Р., Ященко И.В. теория вероятностей и статистика. - М.: МЦНМО, 2004.

*Список литературы для учащихся:*

- 1.ГнеденкоБ.В., Хинчин А.Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. - М.:Наука, 1964.
  - 2.Макарычев, Ю. В., Миндюк, Н. Г. Элементы статистики и теории вероятностей. - М.: Просвещение, 2008.
  3. Мостеллер Ф. Пятьдесят занимательных вероятностных задач с решениями.- М.: Наука, 1975.
  4. Кордемский Б.А. Математика изучает случайности. - М.: Просвещение, 1975.
- Рекомендуемые электронные учебники
- 1.Бунимович Е.А., Булычёв В.А. Вероятность и статистика 5-9. Электронное учебное пособие на СО-КОМ. - М.: Дрофа, 2003.