Теория:

1. **Случайные события. Классическое определение вероятности**

Рассмотрим произвольное конечное множество *Ω*, состоящее из n элементов , и назовем эти элементы *элементарными исходами.*

Определим для каждого элементарного исхода вероятность по формуле

.

Произвольные подмножества множества Ω назовем событиями *(случайными событиями).*

Рассмотрим произвольное событие A, состоящее из *m* элементов, и назовем *вероятностью события* A число

.

Данное определение вероятности события называют классическим определением, число m называют *числом благоприятных исходов*, а число *n – числом всех исходов*.

Вероятность заключена в пределах и чем ближе она к 1 , тем больше оснований ожидать, что событие A действительно произойдет.

*Множество всех событий* обозначим символом *F*. Тройку объектов называют *классическим вероятностным пространством.*

1. **Операции над случайными событиями**

На множестве *F* случайных событий определены операции *суммы, произведения и перехода к противоположному событию:*

А) Событие *A + B* называют *суммой* событий *A* и *B* , если происходит хотя бы одно из событий *A* или *B*

Б) Событие *A× B* называют *произведением* событий *A* и *B* , если происходят оба события *A* и *B* ;

В) Событие , состоящее в том, что событие A не происходит, называют *противоположным* к событию A.

1. **Комбинаторные формулы**

Следующие формулы часто используются в задачах, связанных с подсчетом вероятностей:

1. Число перестановок n различных элементов:

*Замечание.* Число 0! во всех формулах считается равным 1;

1. Число размещений *m* различных элементов на *n* местах (*m ≤ n* ) (число способов выбрать *m* элементов из *n* различных элементов, если порядок, в котором они выбраны, имеет значение)
2. Число сочетаний из *n* различных элементов по m элементов, где (*m ≤ n*) (число способов выбрать *m* элементов из *n* различных элементов, если порядок, в котором они выбраны, не имеет значения, а важно лишь, какие элементы выбраны)
3. **Вероятность суммы двух событий. Несовместность событий**

Важным понятием является понятие *несовместности* событий.

События A и B называют *несовместными*, если событие A B⋅ не может произойти. Теорема о вероятности суммы двух событий:

*Следствие 1.* Для несовместных событий *A* и *B* выполнено соотношение

*Следствие 2.* Для противоположного события выполнено соотношение

1. **Условная вероятность. Вероятность произведения двух событий. Формулы полной вероятности и Байеса.**

*Условной вероятностью*  события *B* при условии *A* называют вероятность наступления события *B* , если известно, что событие *A* уже произошло.

*Теорема о вероятности произведения двух событий:*

*Независимость событий:*

События A и B называют независимыми, если

*Следствие.* Для независимых событий A и B выполнено соотношение

Формулы полной вероятности и Байеса

События называемые гипотезами, образуют *полную группу событий*, если выполнены следующие условия:

* События несовместны при любых
* = Ω

В этом случае для любого события *A* выполнены два соотношения:

1. **Серия независимых испытаний Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа.**

Пусть проведена серия независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события *A* равна *p* (схема Бернулли). Тогда вероятность того, что в *серии из n испытаний* событие *A появится ровно k* раз, выражается *формулой Бернулли:*

При больших значениях *n* расчеты по формуле Бернулли затруднительны, поэтому используются приближенные формулы.

*Нормальное приближение для схемы Бернулли:*

* *-локальная теорема Муавра-Лапласа;*

*Интегральная теорема Муавра-Лапласа*



1. **Непрерывные случайные величины и их характеристики**

В отличие от *дискретных случайных величин*, принимающих только изолированные числовые значения, *непрерывные случайные величины* *ξ = ξ (ω)* могут принимать значения из произвольного числового промежутка.

Непрерывную случайную величину можно задать с помощью *функции распределения*. *Функцией распределения* случайной величины ξ называют числовую функцию *Fξ* , заданную соотношением

*Замечание*. Нижний индекс ξ у обозначения *Fξ* можно не использовать. Свойства функции распределения:

* для всех значений *x.*
* Функция не убывает для всех значений *x.*
* для любых значений ;

*Замечание.* Случайная величина *ξ непрерывна* тогда и только тогда, когда P *{ ξ = x}* = 0 для всех значений *x* . Случайную величину ξ можно задать также с помощью функции *fξ* (*x*) , такой, что

* для всех значений *x.*

Функцию *fξ* (*x*), удовлетворяющую перечисленным свойствам, называют *плотностью распределения* случайной величины *ξ* .

*Замечание*. Нижний индекс *ξ* у обозначения *fξ* можно не использовать.

*Следствие*. Если *ξ* – непрерывная случайная величина, то

*Следствие.* Если плотность *fξ* (*x*) непрерывна в точке *x* , то

*Математическим ожиданием* *M*ξ случайной величины ξ называют число

Как и в дискретном случае, математическое ожидание имеет смысл среднего значения случайной величины.

*Дисперсией* *Dξ* случайной величины *ξ* называют число

Дисперсия характеризует разброс значений случайной величины от ее математического ожидания.

Математическое ожидание и дисперсия непрерывных случайных величин обладают теми же свойствами, как и в случае дискретных случайных величин.

*Средним квадратическим отклонением* σ (ξ) случайной величины ξ называют число