1. **Понятие и предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей (эксперимент, исход, случайное событие, вероятность). Пространство элементарных исходов.**

**Теория вероятностей** есть математическая наука, изучающая закономерности в случайных явлениях.

**Предметом теории вероятностей** является изучение вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий.

**Испытанием** называется эмпирическое наблюдение, тестирование, проведение эксперимента. В результате испытаний получаются **исходы.**

**Случайным событием** (просто событием) называется любой факт, который в результате может произойти или не произойти.

**Вероятность** — степень (мера, количественная оценка) возможности наступления некоторого [события](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%B1%D1%8B%D1%82%D0%B8%D0%B5_%28%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%29). Когда основания для того, чтобы какое-нибудь возможное событие произошло в действительности, перевешивают противоположные основания, то это событие называют *вероятным*, в противном случае — *невероятным* или *маловероятным*.

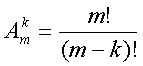
**Элементарным исходом** называют любой простейший (т.е. неделимый в рамках данного опыта) исход опыта. **Пространство элементарных исходов** включает все элементарные исходы, кот. могут произойти в результате испытания.

1. **Элементы комбинаторики.**

**Комбинаторика** – часть математики, которая занимается методами решения задач, связанных с перечислением и подсчетом.

***Выбор с повторением****.* Из множества, содержащего m элементов, нужно выбрать k элементов, причем выбранный элемент, после того, как его взяли, вновь возвращается в исходное множество (то есть элементы в выбранном множестве могут повторяться). http://edu.dvgups.ru/METDOC/ENF/VMATEM/SEMESTR4/4.1.files/image001.gif

***Размещение без повторений (порядок важен)***. Из множества, содержащего m различных элементов, надо выбрать упорядоченное подмножество из k элементов (k Є m), то есть такое подмножество, в котором элементы располагаются в определенном порядке, и изменение порядка элементов изменяет подмножество. Кроме этого, элементы в выбранном подмножестве не повторяются.

.

***Перестановки.*** Сколькими способами n разных объектов может быть расположены на одной линии?

***Сочетания (порядок не важен).*** Пусть из множества, содержащего m различных элементов, требуется выбрать подмножество, содержащее k различных элементов (k Є m). Получаемые при этом подмножества не упорядочены.

http://edu.dvgups.ru/METDOC/ENF/VMATEM/SEMESTR4/4.1.files/image007.gif

1. **Определения вероятности события (классическое и статистическое), сфера и условия их применения.**

**Вероятостью (классическое определение)** события А называется отношение числа благоприятных исходов к общему числу элементарных исходов. **P(A)= m/n.** m- число благоприятных исходов, n - общее число элементарных исходов.

Свойство вероятности:

1. Вер-ть достоверного события = 1
2. Вер-ть невозможного события = 0
3. Вер-ть любого события не может быть меньше 0 и больше 1.

**Вероятность (статическое опр-е)** события А – предельная, относительная частота появления события А при проведении серии испытаний, при неограниченном увеличении их числа.

s - число испытаний, в котором произошло событие А

n – общее число испытаний

**Субъективная вероятность** (субъективное определение) основана на индивидуальном или коллективном мнении людей, выступающих в роли экспертов. Она отражает степень уверенности индивида или групп, что данное событае произойдет.

1. **Классификация событий. Примеры событий различных видов. Полная группа событий. Достоверным** называется такое событие, которое в результате опыта непременно должно произойти.**Пример.** Выпадение не менее одного очка при бросании ше­стигранной игральной кости. **Невозможным** называется событие, которое не может иметь места в данном опыте. **Пример.** Выпадение более 6 очков при однократном броса­нии шестигранной игральной кости.  **Возможным или случайным называется событие,** которое может появиться в результате опыта, но может и не появиться. **Пример.** бросание [игральной кости](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C): *случайное событие* — выпавшее число [чётно](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D1%91%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE" \o "Чётное число); события «Выпала 1», «Выпала 2» и т. д. — *элементарные исходы эксперимента*; совокупность всех событий «Выпала 1»..«Выпала 6» — *[полная группа событий](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D0%B0_%D1%81%D0%BE%D0%B1%D1%8B%D1%82%D0%B8%D0%B9" \o "Полная группа событий)*.Два или несколько событий  называются  **равновозможными**, если нет оснований утверждать, что одно из них объективно имеет больше данных появиться в итоге опыта по сравнению с другими**. Например**, вы­падение герба и выпадение цифры при однократном бросании монеты. События называются **несовместимыми**, если по­явление какого-либо одного из них в данном опыте исключает возможность появления других. **Например**, выпадения 3 и 5 очков вместе при однократном бро­сании игральной кости (может выпасть либо 3, либо 5 очков).События называются **совместимыми**, если появ­ление одного из них в данном опыте не исключает возможности появления других.**Пример.** Выпадение 3 и 5 очков при двукратном бро­сании игральной кости.

Группа событий, из которых хотя бы одно непре­менно должно произойти в данном опыте, называется **полной группой событий.** Вероятностей всех событий в группе всегда = 1. **Пример.** Попадание и непопадание в мишень при выстреле. События, составляющие полную группу, называются **единственно возможными** в данном опыте собы­тиями (никакие другие события   в  данном опыте произойти не могут). Два единственно возможных и несовместимых собы­тия называются **противоположными. Пример.** Отказ и безотказная работа радиостанции в данный момент времени.

**5. Аксиомы (принципы) суммы и произведения в теории вероятностей с примерами.**

**Сложение вероятностей:**

Для несовместных событий:

***Р(А+В)=Р(А)+Р(В) –****сумма несовместных событий А и В называется сумма вероятностей этих событий.*

Для совместных событий:

***Р(А+В)=Р(А)+Р(В)-Р(АВ)*** – *сумма совместных событий А и В называется сумма вероятностей этих событий минус произведение этих событий.*

Противоположные события включают все элементарные исходы, которые не включают событие А.

**Умножение вероятностей:**

Для независимых событий:

***Р(АВ)=Р(А)\*Р(В)***

Условная вероятность называется событие В при условии, что событие А наступило. ***Р(В/А)***

Для ззависимых событий:

***Р(АВ)=Р(А)\*Р(В/А)***

Формула условной вероятности:

***Р(В/А)=Р(АВ)/Р(А)***

Формула полной вероятности:

Если событие Н1 и Н2 образуют полную группу событий, вероятность случайного события А находится по формуле полной вероятности:

***Р(А)=Р(Н1)\*Р(А/Н1)+Р(Н2)\*Р(А/Н2)***

***6.      Основные операции алгебры событий (сумма, произведение). Взаимосвязь операций над событиями с операциями над множествами.***

***Сумма событий*** (А+В) – событие, состоящее в том, что произошло хотя бы одно из них.

***Произведением двух событий*** А и В называют событие АВ, состоящее в совместном появлении (совмещении) этих событий. Например, если А — деталь годная, В — деталь окрашенная, то АВ — деталь годна и окрашена.

**Операции и отношения между событиями:**

|  |
| --- |
|  |
|  | * (отношение включения множеств: множество является подмножеством множества ) - событие A влечет за собой событие В. Иначе говоря, событие В происходит всякий раз, как происходит событие A. * (отношение эквивалентности множеств) - событие тождественно или эквивалентно событию . Это возможно в том и только в том случае, когда и одновременно , т.е. каждое из них происходит всякий раз, когда происходит другое. |

**7.      Теоремы сложения вероятностей с примерами.**

**Теорема:**

Вероятность суммы несовместных событий равна сумме вероятности этих двух событий. ***p(A+B)=p(A)+p(B)***

Следствия: Если события образуют полную группу, то сумма их вероятностей =1.

**Пример 1.** В урне 30 шаров: 10 красных, 5 синих и 15 белых. Найти вероятность появления цветного шара.

*Р е ш е н и е*. Появление цветного шара означает появление либо красного, либо синего шара.

Вероятность появления красного шара (событие А)

Р (А) = 10 / 30 = 1 / 3.

Вероятность появления синего шара (событие В)

Р (В) = 5 / 30 = 1 / 6.

События А и В несовместны (появление шара одного цвета исключает появление шара другого цвета), поэтому теорема сложения применима.

Искомая вероятность

P (A + B) = P (A) + P (B) = l / 3 + l / 6 = l / 2.

**Теорема:**

Вероятность суммы совместных событий равна сумма их вероятностей без учета их совместного появления. ***p(A+B)=p(A)+p(B)−p(AB)***

**Пример.** Если вероятность поступления в магазин одного вида товара равна P(A) = 0,4, а второго товара — P(B) = 0,5, и если допустить, что эти события независимы, но совместны, то вероятность суммы событий равна

**P(A+B) = 0,4 + 0,5 — 0,4×0,5 = 0,7**.

**8.      Теорема умножения вероятностей с примерами.**

**Теорема:**

Произведение несовместных событий равно произведению их вероятностей.

P(AB) = P(A) \cdot P(B)

**Пример.** Вероятности попадания в цель при стрельбе первого и второго орудий соответственно равны: р1=0,7; р2=0,8. Найти вероятность попадания при одном залпе обоими орудиями одновременно.  
  
Решение: как мы уже видели события А (попадание первого орудия) и В (попадание второго орудия) независимы, т.е. Р(АВ)=Р(А)\*Р(В)=р1\*р2=0,56.

**Теорема:**

Вероятность произведения двух событий равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, вычисленную при условии, что первое имело место

**P(AB) = P(A)×P(B/A) = P(B)×P(A/B**).

**Пример**. На склад поступило 35 холодильников. Известно, что 5 холодильников с дефектами, но неизвестно, какие это холодильники. Найти вероятность того, что два взятых наугад холодильника будут с дефектами.

**Решение.** Вероятность того, что первый выбранный холодильник будет с дефектом, находится как отношение числа благоприятствующих исходов к общему числу возможных исходов

**P(A) = 5/35 = 1/7**.

Но после того, как был взят первый холодильник с дефектом, условная вероятность того, что и второй будет с дефектом, определяется на основе соотношения

http://chart.apis.google.com/chart?cht=tx&chl=P%28B/A%29%20=%20D_x%20=%20npq

Искомая вероятность будет

http://chart.apis.google.com/chart?cht=tx&chl=P%28AB%29%20=%20P%28A%29*P%28B/A%29%20=%20%5Cfrac%20%7B1*2%7D%7B7*17%7D%20=%200,02

**9.      Формула полной вероятности и формула Байеса. Априорные и апостериорные вероятности.**

Пусть событие А может наступить только вместе с одним из событий Н1 и Н2, образующих полную группу событий и имеющих соответственно вероятности Р(Н1),Р(Н2). Если Р(А/H1), Р(А/H2) – условные вероятности события А при условии, что Н1 и Н2 наступили, то тогда вероятность Р(А) события А равна сумме произведений вероятностей событий Н на соответствующие условные вероятности Р(А/H).

***Р(А) = Р(Н1)Р(А/H1) + )Р(Н2)Р(А/H2).***

**Теорема Байеса.**

Пусть событие А может наступить только вместе с одним из событий Н1 и Н2, образующих полную группы и имеющих соответственно вероятности Р(Н1),Р(Н2). Если Р(А/H1), Р(А/H2) – условные вероятности события А при условии, что Н1 и Н2 наступили, то тогда вероятности Н1 и Н2 при условии, что событие А наступило находится по формулам:

***Р(Н1/A)= P(H1)P(A/H1)/Р(Н1)Р(А/H1) + Р(Н2)Р(А/H2).***

**Априорная вероятность** содержит в себе исходные предположения о вероятности той или иной гипотезы.

**Апостериорная вероятность** поправляет исходные предположения с учетом сделанных наблюдений.

При большом числе наблюдений апостериорная вероятность практически не зависит от априорной вероятности.

При малой статистике разумный выбор априорной вероятности представляет собой основную проблему при применении баейсовского вывода.

**10.  Схемы повторных независимых испытаний. Формулы Бернулли и Пуассона.**

На практике приходится сталкиваться с такими задачами, которые можно представить в виде многократно повторяющихся испытаний, в результате каждого из которых может появиться или не появиться событие **A**. При этом интерес представляет исход не каждого "отдельного испытания, а общее количество появлений события **A** в результате определенного количества испытаний. В подобных задачах нужно уметь определять вероятность любого числа ***m*** появлений события **A** в результате ***n*** испытаний. Рассмотрим случай, когда испытания являются независимыми и вероятность появления события **A** в каждом испытании постоянна. Такие испытания называются ***повторными независимыми.***

**Формула Бернули**



**Формула Пуассона**

Если вероятность ***p*** наступления события **A** в каждом испытании постоянна, но мала, число независимых испытаний **n** достаточно велико, но значение произведения **np=λ** остается небольшим (не больше десяти), то вероятность того, что в этих испытаниях событие Анаступит mраз,

P_{m,n}\approx\frac{\lambda^m}{m!}\,e^{-\lambda}.

**11.  Дискретные случайные величины.**

**Случайная величина** — это величина, которая принимает в результате опыта одно из множества значений, причём появление того или иного значения этой величины до её измерения нельзя точно предсказать.

**Дискретной случайной величиной** называется величина, которая принимает конечное или бесконечное счетное множество значений.

Для дискретной случайной величины Х функция f(x)=P(X=x), заданная для каждого значения х, называется **законом распределения вероятностей** для случайной величины Х.

Из аксиом вероятностей следует, что функция f(x) может быть законом распределения случайной величины Х тогда, и только тогда, когда выполняются следующие условия:

http://kurs.ido.tpu.ru/courses/theory_ver/tema6/f137.gifдля каждого возможного значения Х.

http://kurs.ido.tpu.ru/courses/theory_ver/tema6/f138.gif, суммирование для всех возможных значений Х.

**12.  Математическое ожидание случайной величины и его свойства.**

**Математическое ожидание дискретной случайной величины** - это сумма парных произведений всех возможных ее значений на соответствующие вероятности.

Математическое ожидание случайной величины есть величина постоянная и поэтому представляет числовую характеристику случайной величины .

Для дискретной случайной величины**:**

Вероятностный смысл математического ожидания: математическое ожидание приближенно равно среднему арифметическому наблюдаемых значений случайной величины.

**Свойства математического ожидания**

1. Мат ожидание постоянной величины равно этой величине. ***MC=C***
2. Мат ожидание суммы двух (или нескольких) случайных величин и равно сумме их математических ожиданий. ***M(x+y)=M(x)+M(y)***
3. Мат ожидание произведения двух независимых случайных величин и равно произведению их математических ожиданий. ***M(xy)=M(x)\*M(y)***

**13.  Дисперсия случайной величины и ее свойства. Стандартное (среднее квадратическое) отклонение.**

**Дисперсия** случайной величины характеризует степень рассеивания (разброса) значений случайной величины относительно ее математического ожидания. Дисперсия СВ (как дискретной, так и непрерывной) есть неслучайная (постоянная) величина.

D[X] = M[X^2] - \left(M[X]\right)^2;

**Свойства:**

1. Дисперсия постоянной величины с равна нулю. ***D(C)=0***
2. Постоянный множитель можно выносить за знак дисперсии, возведя в квадрат. ***D(Cx)=C2D(x)***
3. Дисперсия суммы независимых случайных величин = сумме дисперсий. ***D(x+y)=D(x)+D(y)***

**Средним квадратическим отклонением (СКО)** СВ X называется характеристика [image][image].СКО характеризует ширину диапазона значений СВ.

**14.  Непрерывные случайные величины.**

Непрерывной случайной величиной называется случайная величина, которая может принять любое значение из заданного числового отрезка.

Вероятность любого отдельного значения непрерывной случайной величины = 0. Для непрерывной величины важно рассматривать вероятность, что она окажется в интервале.

Непрерывными случайными величинами называют еще величины, функция распределения которых везде непрерывна.

**15.  Функция и плотность распределения вероятностей.**

Функцией распределения называют функцию , определяющую вероятность того, что случайная величина примет значение, которое изображается на числовой оси точкой, лежащей левее точки х, т.е.

F(x)=P(X<x)

Свойства функции распределения:

1. Значения функции распределения принадлежит отрезку [0;1]: 0≤F(x)≤1
2. F(x) - неубывающая функция
3. Ф-я распределения от +∞ =1. F(+∞)=1
4. Ф-я распределения от - ∞=0. F(-∞)=0
5. Вер-ть попадания случайной величины в интервал (a,b) =приращению ф-и распределения на этом интервале:

P(a<X<b)=F(b)-F(a)

Для задания закона распределения непрерывной случайной величины используется функция

f(x) = F **’**(x), которая называется плотностью вероятности и которая является производной от функции распределения. Поэтому ее еще называют дифференциальной функцией, а функцию распределения называют интегральной функцией.

Кривая, изображающая плотность распределения, называется кривой распределения

**Св-ва плотности:**

1. Плотность распределения есть непрерывная ф-я
2. Площадь под графиком плотности распр-я =1
3. Вер-ть попадания случайной величины в интервал (a,b) = опр-ому интегралу от плотности в пределах от а до b/

**16.  Числовые характеристики непрерывных случайных величин и методы их нахождения.**

Мат. Ожидание:

Дисперсия:

Стандартное отклонение:

**17.  Понятие закона распределения случайной величины. Биномиальный и нормальный законы распределения.**

Соответствие между возможными значениями случайной величины и их вероятностями называют **законом распределения** дискретной случайной величины.

Закон распределения можно задать в виде таблицы, формулы или графически.

**Биномиальным** распределение – распр-е количества «успехов» в последовательности из ***n***  независимых  случайных экспериментов, таких, что вероятность  «успеха» в каждом из них постоянна и равна.Определяется формулой Бернулли:

**Нормальное распределение (распределение Гаусса).** Непрерывная случайная величина имеет нормальное распределение, если ее пл-ть задается выраж:


    f(x) = \tfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\; e^{ -\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2} },
  

где параметр *μ* — мат ожидание, а параметр *σ* - стандартное отклонение (*σ*² — дисперсия).

Ф-я распределения для норм закона:



**Стандартным нормальным распределением** называется нормальное распределение с математическим ожиданием 0 и стандартным отклонением 1.

**18. Функция Лапласа. Правило трех сигм.**

Ф-я распределения для стандартного нормального распр-я:

С ней связана ф-я Лапласа (ф-я ошибок). Ее значения приведены в спец. таблице (принимает значения от 0 до 0,5):

Вероятность попадания случайной величины в интервал:

**Св-ва распр-я:**

1. Для отриц аргум: ***Ф(-х)=1-Ф(х)***
2. При х→+∞ Ф(х) возрастает и → к 1.
3. При х→-∞ Ф(х) убывает и → к 0.

**Правило «3х сигм»**

Вероятность, что ***х***, распределенный по нормальному закону, отклонится от своего мат ожидания влево или вправо не больше 3δ=0,9973.

Следствия:

1. Площаль под кривой норм распр-я на интервале от µ-δ до µ+δ составляет 68,27% всей площади. На этом интервале сосредоточено 68,27% всех значений случайной величины
2. µ-2δ до µ+2δ составляет 95, 45%
3. µ-3δ до µ+3δ составляет 99,73%

**19. Выборка и её представление. Распределение частот.**

**Выборка** – максимальное количество параметров, соответствующих генеральной совокупности.

Чем больше объем выборки, тем больше она соответствует репрезентативной выборке.

**Частота** – количество наблюдений, в кот. признак принимает опр значение или находится в опр интервале.

**Распределение частот** показ частоты во взаимосвязи с рез-тами наблюдения.

Если признак измеряется номинальной или порядковой шкалой, получ. категориальное распределение частот (дискретный признак), если измеряется числовой шкалой, получ интервальное распр-е частот (непрерывный признак). Интервальное распр-е частот сост из некоторого кол-ва интервалов = длины, на кот делится весь диапозон признака и соотв этим интервалам частот.

Формула Стерджесса (найти оптим кол-во интервалов). ***n=1+3,322\*lg(N).*** N- объем выборков.

**Модальный интервал** – интервал с большей частотой.

Относит частоты – отнош части к целому. ***Доля = часть/целое.***

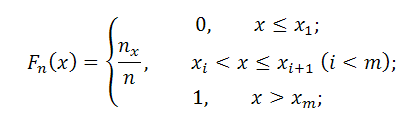
**Представление:** Таблица, гистограмма частот – графич представление кот показ распр-е переменной(бывает абсолютной(кол-во) и относит(%)), полигон (ломанная), кумулята (кривая накоп. частоты), круговая диаграмма.

**20. Эмпирическая функция распределения. Полигон распределения и гистограмма частот.**

Эмпирической функцией выборки (функцией распределения выборки) называется функция

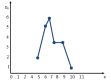
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| F**n**(x)= | n**x** |  |
| n |  |

, которую можно записать в следующем виде:



  Данная функция непрерывная, кусочно-постоянна и изменяется в каждой точке х**i**, гдех**i** — варианта рассматриваемого статистического распределения.

**Полигон** (для дискретной случайной величины) - ломаная, соединяющая точки (х**i**, n**i** — полигон   
частот или точки (х**i**, w**i**) — полигон относительных частот.



**Гистограмма** — ступенчатая фигура, состоящая из прямоугольников, основаниями которых являются отрезки длиной x**i**-x**i-1**, а их высоты равны:

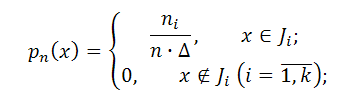
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***ni*** |  |
| ***n(xi-xi-1)*** |  |

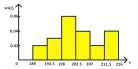
  Если объем выборки из генеральной совокупности случайной непрерывной величины велик, то прибегают к предварительной группировке данных: размах выборки разбивают на k частичных интервалов J**i**. Количество интервалов подсчитывается по формуле:

***k=log2n+1***

  Подсчитывается, сколько значений из n**1**, n**2**,...,n**m** попало в каждый из к интервалов. Вариантами для выборки считают середины этих интервалов.

  Эмпирической плотностью распределения выборки:





**21.  Выборочная средняя и выборочная дисперсия.**

**Выборочное среднее** – наз среднее арифметич выборки, т е сумму всех знач выборки деленную на ее объем.

*-*сумма всех знач выборки, n – объем выборки

**Св-ва среднего:**

1)вычисл только в числовых шкалах

2)при вычислении необходимо исп-ть все данные

3)для каждого данных имеется только 1 среднее

4)среднее есть единств мера центральной тенденции, для кот сумма отклонений кажд знач = 0.

Среднее для сгруппированных данных:

Среднее для интервального распр-я (тоже самое что и для сгруп дан., только вместо *f*\**x* стоит *(f\*m) – сумма произвед частот*)

**Дисперсия выборки** – среднее арифметич квадратное отклонений значений выборки от выборочного среднего.

Дисперсия для сгруп данных

Стандартное отклонение:

**22. Предмет и задачи теории статистики. Статистическое наблюдение. Выборка и генеральная совокупность**

**Предметом** статистики является изучение количественной стороны массовых социально-экономических процессов.

**Задачи**:

1. разработка системы показателей, характеризующих процессы воспроизводства, масштабы, темпы, уровни и пропорции развития, структуру народного хозяйства, социальную структуру общества и методологии их измерений;
2. разработка методов расчета и сравнительного анализа социально-экономических показателей.

**Статистическое наблюдение** — это массовое планомерное (проводится по разработанному плану, включающему вопросы методологии, организации сбора и контроля достоверности информации), систематическое, научно организованное наблюдение за явлениями и процессами социально-экономической жизни, которое заключается в сборе и регистрации отдельных признаков у каждой единицы совокупности.

**Выборка** – максимальное количество параметров, соответствующих генеральной совокупности.

Чем больше объем выборки, тем больше она соответствует репрезентативной выборке.

Под **генеральной совокупностью** понимают множество всех возможных значений случайной величины.

**23. Точечные оценки параметров распределения и их свойства.**

**Точечной оценкой** наз число, кот. исп-ся в кач-ве оценки параметра ген совокупности.

Ошибкой оценки наз разность между оцениваемым параметром ген совокупности и оценкой, рассчитанной на основе выборки.

**Св-ва точечных оценок:**

* Несмещенность оценки означает, что ее мат ожидание = значению оцениваемого параметра ген совокупности.
* Эффективность ценки означает, что статистика, исп-ая в кач-ве точечной оценки пар-ра ген совокупности имеет мин стандартную ошибку.
* Состоятельность оценки означ, что по мере увеличения объема выборки ее значения приближ к знач оцениваемого пар-ра ген совокупности.
* Выборочное среднее хср явл несмещенной оценкой мат ожидания ген совокупности М(х)
* Выборочная дисперсия d явл смещенной оценкой дисперсии ген совокупности D(x)

Для приведения выборочной дисперсии несмещенной исп-ют поправочный множитель:

Исправленное среднеквадратич отклонение:

**24. Доверительное оценивание. Надежность. Доверительные интервалы и общий алгоритм их построения.**

Доверит интервал для среднего.

Цель: оценить сред для ген совокуп имеющ норм закон распр-я с пар-рами µ,σ

Имеем случайную выборку объема n из ген совокуп. Стандартное отклонение σ предполагается известным или объем выборки n≥30.

Требуется: построить доверит интервал для среднего.

хср, в – Е<µ< хср, в + Е

E – точность оценки



Доверит вер-ть(надежность) представляет собой площадь под графиком.

1-α=γ

α- уровень значимости\ ошибка оценки

γ-надежность.

Доверит интервал – среднее ген совокупности, имеющий нормальный з-н распр-я, с доверит вер-ю 1-α нах-ся в доверит интервале

Точность интервальной оценки:

E=

Последовательность действий:

1)По выборке вычислить выборочное среднее

2)По таблице нормального закона найти Z- значение для доверит вер-ти

3)Вычислить точность интервальной оценки по формуле E=

4)Подставить получ значения в формулу для доверит интервала:

5)Ответ.

**25. Доверительные интервалы для математического ожидания.**

Доверительный интервал для оценки математического ожидания случайной выличины Х с заданной надежностью γ в случае нормального закона распределения опр на основе неравенств:

,где

Z-значение аргумента ф-и Лапласа, с учетом того, что Ф(z)=γ/2

σ – среднеквадратическое отклонение или его оценка

n- объем выборки