Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарев Александр Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.04.2023 15:05:44
Уникальный программный ключ:
b4d9d809cd665c8cfd4389f1f19bb59ee6a0c0f9

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Институт социальных и гуманитарных знаний»
ЧОУ ВО «ИСГЗ»

Утверждаю
Первый проректор Димитриева Н.Т.

Рекомендовано УМС _____ председатель Валеева А.Р.

Одобрено решением кафедры Прикладной информатики и математики
Протокол № 10 от «11» 06 2022 г.
Зав. кафедрой _____ /Зуев В.И. / к.физ-мат.н., доцент
(подпись) (ФИО) (ученое звание, должность)
Разработчик _____ / Газетдинов М.Х./ д.э.н., профессор

Декан _____ / Валеева А.Р. / к.ю.н., доцент
(подпись) (ФИО) (ученое звание, должность)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.15

Теория вероятностей и математическая статистика

Общий объем дисциплины по учебному плану 5 (zet) 180 (часов)

по направлению подготовки
38.03.01 Экономика
профиль: бухгалтерский учет, анализ и аудит; финансы и кредит

ФГОС ВО утвержден приказом МО и Н РФ от «12» ноября 2015г. №1327

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр
Нормативный срок освоения программы – 4 года
Форма обучения - очная, заочная

1.Цели и задачи изучения дисциплины:

Цель курса: развитие и формирование логического и алгоритмического мышления; интеллекта и инженерной эрудиции; научного мышления.

З**адачи** курса:

- изучение основ теории вероятностей и математической статистики;
- овладение важнейшими методами исследования случайных величин, вычисления их основных характеристик, генерирования псевдослучайных чисел с заданным распределением, статистического анализа выборок, выявления взаимосвязей между признаками объектов статистической совокупности, измеренными в различных шкалах;
- приобретение знаний и навыков моделирования случайных событий, обработки статистических данных, точечного и интервального оценивания параметров распределений, проверки статистических гипотез, регрессионного и корреляционного анализа данных;
- формирование умения интерпретировать результаты вероятностных и статистических исследований и применять их при решении практических задач;
- знакомство с постановкой и методами решения задач теории массового обслуживания и теории надёжности.

2.Место дисциплины в структуре ОП:

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика** входит в базовую часть учебного плана, составленного в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом(ФГОС) высшего образования (ВО) по направлению подготовки **38.03.01 Экономика** (квалификация(степень)**«Бакалавр».**

Графическое изображение

Для успешного освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» студент должен знать материалы предшествующих дисциплин : Математический анализ и Линейная алгебра.

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного усвоения студентами последующих дисциплин, как: Методы оптимальных решений, Математические методы в экономике. Знания, полученные при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика » могут быть использованы студентами при выполнении выпускных квалификационных работ (ВКР) .

3.Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины (модуля) «**Теория вероятностей и математическая статистика»** направлен на формирование следующих компетенций, определенных ФГОС ВО:

общепрофессиональные компетенции:

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы аксиоматического построения теории вероятностей и математической статистики;
- простейших примеров вероятностных пространств;
- законы распределения случайных величин и случайных векторов, а также понятий независимости и понятий условных распределений;
- основные типы сходимости случайных величин;
- основные методы отыскания оценок, а также методы построения доверительных интервалов;
- основные критерии проверки статистических гипотез и программные средства решения основных статистических задач.

Уметь:

- находить классические и геометрические вероятности в типичных моделях;
- решать задачи с использованием понятий условной вероятности и независимости событий;
- использовать предельные теоремы в задачах, сводящихся к схеме Бернулли;
- находить числовые характеристики случайных величин и векторов;
- находить основные характеристики случайных процессов и строить конечномерные распределения;
- находить выборочные характеристики, эмпирическую функцию распределения; гистограмму и полигон частот;
- строить доверительные интервалы для параметров основных распределений;
- использовать основные критерии при проверке статистических гипотез.

Владеть:

- методами решения задач по исчислению вероятностей;
- методами вычисления числовых характеристик важнейших законов распределения вероятностей случайных величин и случайных векторов;
- методами вычисления числовых характеристик случайных процессов, в том числе с использованием программных средств;
- методами обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием программных средств;
- критериями проверки статистических гипотез.

4.Содержание дисциплины:

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5 (zet), 180(акад. час),** в т.ч. на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)- **64 академ. часов** (из них *обозначены темы интерактивных форм аудиторных занятий),на самостоятельную работу студентов (**СРС**)- **80** академ. часов и на промежуточный контроль – экзамен-**36** акад. часов.

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам для очной формы обучения

Наименование раздела,темы дисциплины	Аудиторные занятия				СРС **Всего**
	Всего	Лек	Прак./ Сем.	КСР	
Раздел 1.Теория вероятностей					
Тема 1. Введение в предмет теории вероятностей.	6	3	3		6
Тема 2.* Случайные события.	6	3	3		6
Тема 3.* Случайные величины.	6	3	3		6
Тема 4. Система случайных величин.	6	3	3		6
Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей .	8	3	3	2	6
Раздел 2.Математическая статистика					
Тема 6. Введение в математичес-кую статистику.	6	3	3		14
Тема 7. Теория оценивания параметров.	6	3	3		14
Тема 8*. Статистические гипотезы. Статистическая проверка статистических гипотез	6	3	3		14
Тема 9. Многомерный статистический анализ.	14	4	6	4	8
Промежуточный контроль Экзамен 36час 3 сем					
ВСЕГО	**64**	28	30	6	**80**

Содержание дисциплины
для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 (zet) 180 (ак. часов), в т.ч. на контактную работу обучающихся выделено 18 ак. час, на самостоятельную работу студентов - 153 ак. час.

Наименование раздела, темы дисциплины	Аудиторные занятия				СРС
	Всего	Лек	Прак./ Сем.	КСР	Всего
Раздел 1.Теория вероятностей					
Тема 1. Введение в предмет теории					17

вероятностей.					
Тема 2.* Случайные события.	4	2	2		17
Тема 3.* Случайные величины.	2	2	2		17
Тема 4. Система случайных величин.	4		2		17
Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей .	2		2		17
Раздел 2.Математическая статистика	2	2	2		17
Тема 6. Введение в математичес-кую статистику.	2				17
Тема 7. Теория оценивания параметров.	1		1		17
Тема 8*. Статистические гипотезы. Статистическая проверка статистических гипотез	1		1		17
Промежуточный контроль: | Экзамен 9 час 2 курс					
ВСЕГО:	**18**	6	12		**153**

4.1.Содержание разделов и тем дисциплины (модуля):

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела
Тема 1. Введение в предмет теории вероятностей	Предмет и метод теории вероятностей. История развития теории вероятностей как математической дисциплины. Задачи, решаемые с использованием теории вероятностей
Тема 2*. Случайные события	Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей событий с использованием формул комбинаторики. Статистическое определение вероятности. Сумма и произведение событий. Формула сложения вероятностей для несовместных событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Формулы умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей для совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Бейеса.
Тема 3.* Случайные величины.	Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.Законы биноминальный и Пуассона.Числовые характеристики дискретных случайных величин.Простейший поток событий.
Тема 4. Система случайных величин	Интегральная функция распределения. Системы двух случайных величин, ее смысл и свойства. Плотность распределения вероятностей двух случайных величин. Зависимые и независимые случайные величины. Условные плотности распределения вероятностей. Числовые характеристики распределения системы двух и более случайных величин и некоторые их свойства
Тема 5.	Значение предельных теорем в практике. Неравенство Чебышева.

Предель- ные теоремы вероятностей	Закон больших чисел. Центральные предельные теоремы. Понятие о случайных процессах. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.
Тема 6. Введение в математичес- кую статистику	История развития математической статистики как математической дисциплины. Предмет и метод математической статистики. Задачи математической статистики. Выборка. Среднее выборочное значение случайной величины. Эмпирические моменты. Способы отбора и группировки выборочных данных.
Тема 7. Теория оценивания параметров	Точечные оценки параметров распределения, требования, предъявляемые к ним. Выборочные среднее и дисперсия как оценки среднего и дисперсии случайной величины. Методы нахождения точечных оценок. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки средних и дисперсии нормально распределенной случайной величины. Элементы теории корреляции. Сглаживание экспериментальных кривых методом наименьших квадратов.
Тема 8.* Статистичекие гипотезы	Статистическая проверка статистических гипотез. Основная и конкурирующая гипотезы. Критерий, критические области. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. Критерий Пирсона, критерий Фишера. Некоторые примеры на проверку статистических гипотез.
Тема 9. Многомерный статистический анализ	Первичный статистический анализ многомерных выборок: оценки векторов средних значений и ковариационных матриц, основные выборочные характеристики степени тесноты множественных статистических связей; ранговые корреляции и таблицы сопряженности. Классификация многомерных наблюдений и статистические методы распознавания образов: классификация при наличии обучающих выборок (дискриминантный анализ) и методы кластер-анализа

4.2. Темы активных и интерактивных занятий

1.	Тема 2*. Случайные события	**Круглый стол** Круглый стол—это метод активного обучения, одна из организационных форм познавательной деятельности обучаемых, позволяющая усвоить изучаемый учебный материал на основе полученных ранее знаний,восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать задачи по данной теме. Важной задачей при организации «круглого стола» по теме 2*«Случайные события» является обсуждение в ходе дискуссии следующих проблемных вопросов,например:1)что представляют собой случайные события: их сущность, частота и вероятнсть событий? 2) чем отличаются достоверные и невозможные события? 3)что собой представляют случайные события и случайные величины? Привести примеры случайных событий и случайных величин; 4)что называется совмещением (произведением) и объединением (суммой) двух событий? Данные вопросы распределяются по подгруппам и раздаются студентам для целенаправленной подготовки. В ходе занятия вопросы раскрываются в определенной последовательности. Выступления отдельных студентов обсуждаются в группе и дополняются. Задаются различные вопросы,студенты высказывают свои мнения,спорят,обосновывают

		свою точку зрения. В результате обобщения итогов обсуждения данной темы за круглым столом со студентами преподаватель делает окончательные выводы. Теория вероятностей — это математическая наука, изучающая закономерности массовых случайных явлений (событий). Случайнымсобытием (или просто событием) называется всякое явление, которое может произойти или не произойти при осуществлении определенной совокупности условий. Теория вероятностей имеет дело с такими событиями, которые имеют массовый характер. Это значит, что данная совокупность условий может быть воспроизведена неограниченное число раз. Каждое такое осуществление данной совокупности условий называют испытанием (или опытом). Например: если, например,испытание состоит в бросании монеты,то выпадение герба является событием;если испытание — изготовление подшипника данного типа, то соответствие подшипника стандарту — событие;если испытание—бросание игральной кости, т. е. кубика, на гранях которого проставлены цифры (очки) от 1 до 6,то выпадение любой цифры (1;2;3;4;5;6) —это событие. События будем обозначаются заглавными буквами латинского алфавита:A, B, C, ... Если при n испытаниях событие A появилось m раз,то отношение m/n называется частотой (относи- тельной частотой). Всегда существует такое число, к которому приближается частота появления данного события,которое мало отличается от него при большом числе испытаний. Это число называется вероятностью события. Оно выражает объективную возможность появления события. Чем больше вероятность события, тем более возможным оказывается его появление. Вероятность события A будем обозначать через P (A). Событие называется достоверным,если оно в данном опыте обязательно должно произойти;наоборот,событие называется невозможным,если оно в данном опыте не может произойти. Если событие достоверно,то оно произойдет при каждом испытании (m=n). Поэтому частота достоверного события всегда равна единице. Наоборот, если событие невозможно, то оно ни при одном испытании не осуществится(m=0). Следовательно,частота невозможного события в любой серии испытаний равна нулю.Поэтому вероятность достоверного события равна единице, а вероятность невозможного события равна нулю. Если событие A не является ни достоверным,ни невозможным,то его частота m/n при большом числе испытаний будет мало отличаться от некоторого числа p (где 0<p<1)—вероятности события A. Совмещением (или произведением) двух событий A и B называется событие, состоящее в совместном наступлении как события A, так и события B.Это событие будем обозначать AB или BA. Аналогично,совмещением нескольких событий,например A, B и C,называется событие D=ABC,состоящее в совместном наступлении событий A, B и C. Объединением (или суммой)двухсобытий A и B называется событие C, заключающееся в том,что произойдет по крайней мере

		одно из событий А или В. Это событие обозначается так: С=А+В. Двасобытия А и В называются несовместными,если наступление события А исключаетнаступлениесобытия В.Отсюда следует,что если события А и В несовместны,то событие АВ невозможное. При проведении «круглого стола» необходимо учитывать некоторые особенности:а) нужно, чтобы он был действительно круглым, т.е. процесс коммуникации, общения, происходил «глаза в глаза». Принцип «круглого стола» -это расположение участников лицом друг к другу, а не в затылок, как на обычном занятии, в целом приводит к возрастанию активности, увеличению числа высказываний, возможности личного включения каждого обучаемого в обсуждение;б) преподаватель также располагался в общем кругу, как равноправный член группы, что создает менее формальную обстановку по сравнению с общепринятой, где он сидит отдельно от студентов, они обращены к нему лицом. В классическом варианте студенты адресуют свои высказывания преимущественно преподавателю,а не друг другу. Аналогичным образом за круглым столом обсуждаются далее следующие вопросы:Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей событий с использованием формул комбинаторики. Статистическое определение вероятности. Сумма и произведение событий. Формула сложения вероятностей для несовместных событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Формулы умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей для совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Бейеса.
3	Тема 3*. Случайные величины	**Дискуссия (от** лат. discussio — исследование, рассмотрение) — это всестороннее обсуждение изучаемой темы в группе студентов,в частной беседе или споре.Другими словами, дискуссия заключается в коллективном обсуждении студентами какого-либо вопроса,проблемы или сопоставлении информации,идей, различных мнений,предложений.Целью проведения дискуссии по теме 3* «Случайные величины» является, стимулирование творческой инициативы студентов на занятиях. Во время дискуссии студенты дополняют друг друга,либо противостоят один другому. В первом случае проявляются черты диалога, а во втором дискуссия приобретает характер спора. Как правило, в дискуссии присутствуют оба эти элемента, поэтому неправильно сводить понятие дискуссии только к спору. И взаимоисключающий спор,и взаимодополняющий, взаиморазвивающий диалог играют большую роль,так как первостепенное значение имеет факт сопоставления различных мнений по одному вопросу. • Дискуссия начинается с ответов студентов на следующие вопросы: • 1)Чем отличаются случайные события от случайных величин? • 2) приведите примеры случайных событ ий и случайных величин? • 3)осовные характеристики случайных событий и случайных величин? • 4) что называются дискретными и непрерывными случайными

		величинами? • 5)числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин? • 6)законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин В процессе дискуссии выявляются различные точки зрения студентов в ответах на поставленные вопросы.Коллективно обсуждая все поставленные вопросы,преподаватель совместно со студентами обобщает результаты дискуссии и делает окончательные выводы по изучаемой теме. Дискретной называют случайную величину,значения которой изменяются не плавно, а скачками, т.е. могут принимать только некоторые заранее определённые значения. Студенты приводят примеры дискретных величин,как:денежный выигрыш в какой-нибудь лотерее,или количество очков при бросании игральной кости,или число появления события при нескольких испытаниях.Преподавтель уточняет,что число возможных значений дискретной случайной величины может быть или конечным,или бесконечным счётным множеством. Непрерывная случайная величина может принимать любые значения из некоторого числового промежутка.Студенты, например, называют,что температура воздуха в определённый день, вес ребёнка в каком-либо возрасте являются дискретными (конечными) величинами.Существуют законы и функции распределения дискретных случайных величин. Чем они отличаются?-спрашивает преподаватель у студентов. В процессе ответов возникает дискссионный спор между студентами,каждый из которых считает свой ответ правильным.Преподаватель объективно оценивая ответы студентов,делает следующий обоснованный окончательный вывод:Закон распределения дискретной случайной величины представляет собой перечень всех её возможных значений и соответствующих вероятностей и сумма всех вероятностей $\Sigma p_i = 1$. Закон распределения также может быть задан аналитически(формулой) и графически (многоугольником распределения,соединяющим точки x_iи p_i).Функция распределения случайной величины - это вероятность того, что случайная величина (назовём её ξ) примет значение меньшее,чем конкретное числовое значениеX:$F(X)=P(\xi<X)$.Для дискретной случайной величины функция распределения вычисляется для каждого значения как сумма вероятностей,соответствующих всем предшествующим значениям случайной величины.Какие вы знаете числовые характеристики дискретных случайных величин?– спрашивает преподавтель.В процессе дискуссии студенты называют различные числовые харатеристики,среди которых есть и правильные ответы.Обобщая результаты ответов студентов преподаватель объясняет,что математическое ожидание дискретной случайной величины есть сумма произведений всех её возможных значений на их вероятности:$M(X) = x_1p_1 + x_2p_2 + ... + x_np_n$

		Какими свойствами,по вашему мнению,обладает математическое ожидание?-задается вопрос группе.Студенты перечисляют различные свойства математического ожидания.Преподава-тель окончательно уточняет,что математическое ожидание случайных величин обладает следуюшими основными свойствами: 1) Математическое ожидание любой постоянной величины равно самой величине,т.е.:$M(C)=C$ 2) Постоянный множитель можно выносить за знак математическогоожидания:$M(CX)=C \cdot M(X)$ 3) Математическое ожидание суммы случайных величин равно сумме математических ожиданий слагаемых: $M(X_1 + X_2 + \ldots + X_n) = M(X_1) + M(X_2) + ... + M(X_n)$ 4) Математическое ожидание произведения взаимно независимых случайных величин равно произведению математических ожиданий сомножителей: $M(X_1 \cdot X_2 \cdot ... \cdot X_n) = M(X_1) \cdot M(X_2) \cdot ... \cdot M(X_n)$. **А что представляет дисперсия случайных величин?-такой вопрос ставится перед группой студентов.** Студенты называют различные определения дисперсии случайных величин.Преподаватель,анализируя результаты ответов студентов,объясняет,чтодисперсия дискретной случайной величины есть математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от её математического ожидания и определяется следующей формулой: $D(X) = (x_1 - M(X))^2 p_1 + (x_2 - M(X))^2 p_2 + ... + (x_n - M(X))^2 p_n =$ $= x^2_1 p_1 + x^2_2 p_2 + ... + x^2_n p_n - [M(X)]^2$. На основе дискуссии в группе выявляются и следующие основные свойства дисперсии случайных величин: 1) Дисперсия постоянной величины равна нулю: $D(C)=0$ 2) Постоянный множитель можно выносить за знак дисперсии, предварительно возведя его в квадрат:$D(CX)=C^2 \cdot D(X)$ 3) Дисперсия суммы (разности) независимых случайных величин равна сумме дисперсий слагаемых: $D(X_1 \pm X_2 \pm ... \pm X_n) = D(X_1) + D(X_2) + ... + D(X_n)$. **Путем группового обсуждения раскрывается сущность среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины** которое представляет стандартное отклонение или среднее квадратичное отклонение,равное корню квадратному из дисперсии,т.е.:$\sigma(X) = = \sqrt{D(X)}$.Мода дискретной случайной величины Mo(X) - это значение случайной величины, имеющее наибольшую вероятность. На многоугольнике распределения мода - это абсцисса самой высокой точки. Бывает, что распределение имеет не одну моду.Коэффициент вариации случайной величины - это относительная мера вариации:$V(X) = = |\sigma(X)/M(X)| \cdot 100\%$ Асимметрия(коэффициент асимметрии) случайной величины (и дискретной, и непрерывной) As(X) - величина, характеризующая степень асимметрии

распределения дискретной случайной величины относительно математического ожидания.Коэффициент асимметрии дискретной случайной величины вычисляется по формуле:$As(X) = [(x_1-M(X))^3p_1 + (x_2-M(X))^3p_2 + ... +(x_n-M(X))^3p_n]/\sigma^3$

Если коэффициент асимметрии отрицателен,то либо большая часть значений случайной величины, либо мода находятся левее математического ожидания, и наоборот, если $As(X)>0$, то правее.

Что представляет собой эксцесс(коэффициент эксцесса) **дискретной и непрерывной случайной величины?-на поставленный сложный вопрос отвечают наиболее подготовленные студенты учебной группы**..Основываясь на различные интересные ответы студентов,преподаватель объясняет,что коэффициент эксцесса Ex(X) -это величина,которая характеризует степень островершинности или плосковершинности распределения случайной величины,т.е. степень так называемого «выпада». Коэффициент эксцесса дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

$Ex(X)= [(x_1-M(X))^4p_1 + (x_2-M(X))^4p_2 + ..$
$+ (x_n-M(X))^4p_n]/\sigma^4 -3$

Какой закон распределения дискретной случайной величины называется биноминальным?- этот вопрос представляет интерес для всех студентов учебной группы.

Преподаватель на основе ответов студентов на данный вопрос объясняет,что,если X- числа появлений события в n независимых испытаниях,в каждом из которых вероятность наступления события постоянна(p=const),то вероятность дискретной случайной величины p_i определяется по формуле Бернулли (где q=1- p):

x_i	0	1	2	…	k
p_i	q^n	npq^{n-1}	$\frac{n(n-1)}{2!}p^2q^{n-2}$	…	$\frac{n!}{k!(n-k)!}p^kq^n$

Для биномиального распределения дискретных случайных величин основные характеристики,определяемые через n;p;q;kравны:

математическое ожидание - M(X)=np,
дисперсия - D(X)=npq,
мода - np-q≤Mo≤np+p,
коэффициент асимметрии - As=(q-p)/√npq,
коэффициент эксцесса Ex=(1-6pq)/npq

В пределе при $n\to\infty$ биномиальное распределение по своим значениям приближается к нормальному с параметрами

$a=np$ и $\sigma=\sqrt{npq}$.В пределе при $n\to\infty$ и при $p\to0$ биномиальное распределение превращается в распределение Пуассона с параметром $\lambda=np$.

По какому закону распределения определяется

случайная величина - количество испытаний до появления первого успеха (например, бросание мяча в корзину до первого попадания)?-спрашивает преподаватель у студентов.На основе школьных знаний студенты предлагают различные формулы для ответа на данный вопрос.В результате анализа ответов студентов преподаватель уточняет,что при этом применяется закон геометрического распределения при котором математическое ожидание определяется определяется по формуле:$M(X) = 1/p$ и дисперсия по формуле $D(X) = q/p^2$.Студентам предлагается решить следующую задачу:имеется N объектов. Из них n объектов обладают требуемым свойством.Из общего количества отбирается m объектов. Случайная величина X- это число объектов из m отобранных, обладающих требуемым свойством.Вычислить вероятность p_i,используя биномиальные коэффициенты (число сочетаний из N

$$C^m$$

элементов по m,т.е.). Закон распределения имеет вид:

x_i	0	1	2	…	k
p_i	$\frac{C_n^0 \cdot C_{N-n}^m}{C_N^0} = C_{N-n}^m$	$\frac{C_n^1 \cdot C_{N-n}^{m-1}}{C_N^1}$	$\frac{C_n^2 \cdot C_{N-n}^{m-2}}{C_N^2}$	…	$\frac{C_n^k \cdot C_{N-n}^{m-k}}{C_N^m}$

Например:среди 20 книг,расположенных на полке,8 книг по математической статистике. Случайная величина X - число книг по математике из четырёх случайно взятых с этой полки книг.Составить ряд распределения,найти функцию распределения, построить её график и найти все числовые характеристики.

Какие величины называются непрерывной случайной величиной?-такой вопрос ставится перед учебной группой.Студенты на данный вопрос дают различные ответы из своей точки зрения.Обобщая ответы студентов, преподаватель объясняет,что непрерывной называют случайную величину,которая может принимать любые значения из некоторого заданного интервала, например,время ожидания транспорта,темпера-тура воздуха в каком-либо месяце,отклонение фактического размера детали от номинального и т.д. Интервал, на котором она задана, может быть бесконечным в одну или обе стороны.Плотность вероятности непрерывной случайной величины,которая является дифференциальной функцией распределения вероятностей -это аналог закона распределения дискретной случайной величины.Тогда плотность вероятностей графически представляет собой непрерывную гладкую линию (или кусочно-гладкую,если

на разных отрезках задаётся разными функциями). Если закон распределения дискретной случайной величины ставит каждому значению x в соответствие определённую вероятность, то про плотность распределения такого сказать нельзя. Для непрерывных случайных величин можно найти только вероятность попадания в какой-либо интервал. Основные свойства функции распределения следующие:

1) Значения функции распределения лежат в интервале[0;1],т.е.0≤F(X)≤1

2) Это функция неубывающая, при x→-∞ F(X)→0, прих→+∞функцияF(X)→1

3) Вероятность попадания в интервал (a, b) определяется формулой Ньютона-Лейбница (вычисление определенного интеграла (превообразной) в пределах от a до b,т.е.F(b)-F(a)

Взаимосвязь интегральной и дифференциальной функций распределения вероятностей определяется

$$f(x) = F'(x); \qquad F(x) = \int_{-\infty}^{x} f(x)dx$$

формулами:

Далее преподаватель **в процессе дискуссии со студентами** определяет основные числовые

$$f(x) = F'(x); \qquad F(x) = \int_{-\infty}^{x} f(x)dx$$

характеристики непрерывных случайных величин:

1)Математическое ожидание непрерывной случайной величины вычисляется по формуле:

$$M(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f(x)dx$$

В частности, если случайная величина задана своей плотностью вероятности на каком-либо отрезке (a;b),то и интеграл вычисляем на этом отрезке.

2)Дисперсия непрерывной случайной величины вычисляется по формуле:

D(X)=$\int_{-\infty}^{+\infty}$ [[x − M(x)]]² f(x)dx или

f(x)dx

3)Среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины (стандартное отклонение или среднее квадратичное отклонение) есть корень квадратный из дисперсии:σ(X)=$\sqrt{D(x)}$ = .

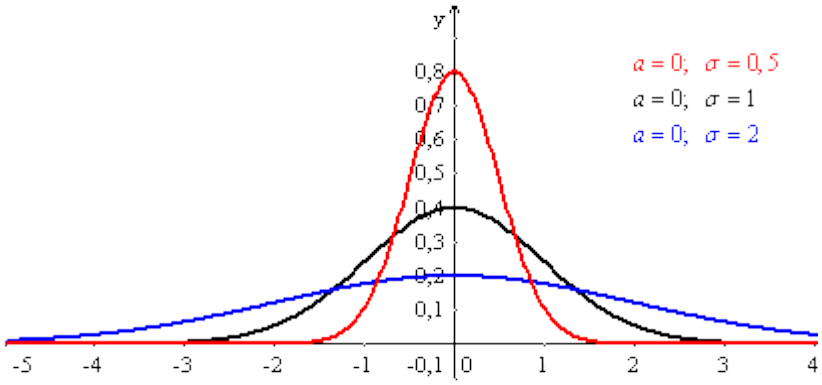
4)Мода непрерывной случайной величины Mo(X) -это значение случйной величины,имеющее наибольшую вероятность. Если в задаче требуется определить моду - находим экстремум (максимум) плотности вероятности f(x).
5)Коэффициент вариации непрерывной случайной величины вычисляется по той же формуле,что и для дискретной случайной величины:V(X)= |σ(X)/M(X)| · 100%
6)Асимметрия (коэффициент асимметрии) случайной величины As(X) - величина, характеризующая степень асимметрии распределения относительно математического ожидания.Коэффициент асимметрии непрерывной случайной величины вычисляется по формуле:

$$As(X) = \frac{\int_{-\infty}^{+\infty} \left[x - M(X)\right]^3 \cdot f(x)dx}{\sigma^3}$$

Если коэффициент асимметрии отрицателен, то либо большая часть значений случайной величины, либо мода находятся левее математического ожидания, и наоборот, если As(X)>0, то правее.
7)Эксцесс (коэффициент эксцесса) случайной величины Ex(X)-величина,характеризующая степень островершинности или плосковершинности распределения случайной величины. Коэффициент эксцесса непрерывной случайной величины вычисляется по формуле:

$$Ex(X) = \frac{\int_{-\infty}^{+\infty} \left[x - M(X)\right]^4 \cdot f(x)dx}{\sigma^4} - 3$$

Часто на практике используется нормальное распределение,которое имеет плотность вероятности равной $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$,где
а-математическое ожидание,σ-среднее квадратическое отклонение.
По ниже приведеннму графику нормального распределения случайных величин **студенты в группах обсуждают** почему график имеет:
а) куполообразную форму;
б)симметричен относительно своего математического ожидания(а);
в)на степень его островершинности влияет величина среднего квадратичного отклонения σ.



г)асимметрия,эксцесс,мода и медиана нормального распределения для данного графика равны: As(X)=0;Ex(X)=0;Mo(X) = a; Me(X) = a, где a - математическое ожидание.

Далее преподаватель объясняет интегральную функцию нормального распределения вероятностей,которая определяется по формуле:

$$F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} dx$$

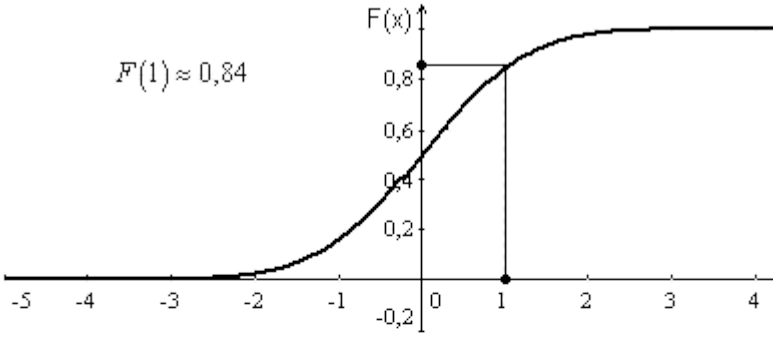
Интегральная функция распределения вероятностей показывает вероятность того,что случайная величина примет значение меньшее, чем x: $F(x) = P(\xi < x)$.

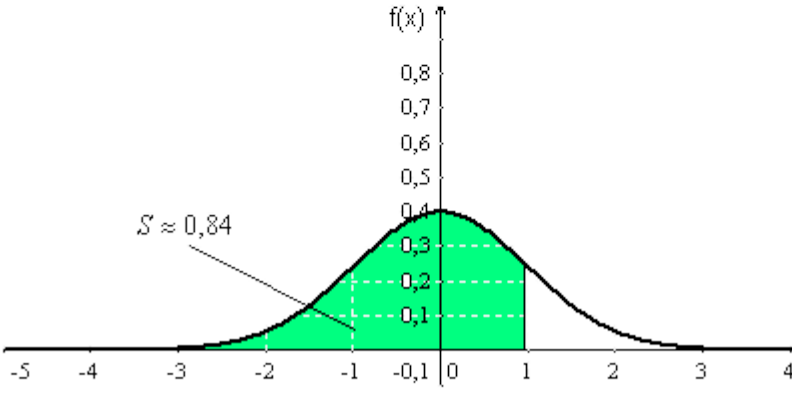
Студенты на основе данной формулы определяют,численно равна площади криволинейной трапеции,которая ограничена сверху графиком плотности вероятности, снизу осью OX, на интервале от $-\infty$ до x.

Далее **студенты в группах самостоятельно анализируют содержание графиков,иллюстрированных ниже:**

интегральной функции;

функции распределения плотности вероятности





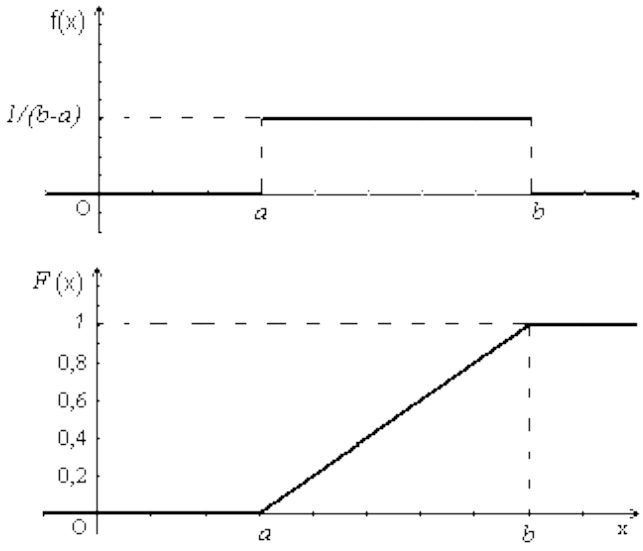
Плотность вероятности равномерного распределения сохраняет на интервале (a, b) постоянное значение, вне этого интервала плотность вероятности равна нулю.Исходя из основного свойства плотности вероятности, f(x)=1/(b-a)на интервале(a;b).

Интегральную функцию распределения (вероятность того, что случайная величина)примет значение меньшее, чем x) находим как интеграл от -∞ до x от плотности вероятности:F(x)=(x-a)/(b-a)

Студентам предлагается самостятельно построить графики при значениях:x_1=a=3иx_2=b=5:

а)функции плотности распределения вероятности f(x);

б) функции равномерного распределения F(x() при заданных значениях

		 Математическое ожидание равномерного распределения равно:M(X=(a+b)/2.Диспер- сия равномерного распределения:$D(X)=(b-a)^2/12$ Среднее квадратичное отклонение равномерного распределения:$\sigma(X)=(b-a)/(2\sqrt{3})$.

8	Тема 8.* Статисти-ческие гипотезы	**Дискуссия** **Дискуссия** (от лат. discussio — исследование, рассмотрение) — это всестороннее обсуждение спорного вопроса в учебной группе, в частной беседе или споре. Другими словами, дискуссия заключается в коллективном обсуждении изучаемой темы путем сопоставления различных информации, идей, мнений, предположений.При организации **дискуссии** при изучении **темы Статистические гипотезы** ставятся **следующие задачи**: 1)раскрыть сущнсть понятий «статистика», «гипотеза», «статистческая гипотеза»; 2)изучение содержания нулевой (основной) и конкурирующей (альтернативной) гипотез; 3) определить различия между простой и сложной гипотезами; 4)выяснить ошибки первого и второго рода при статистической проверке статистических гипотез; 5)определить статистические критерии при проверке статистических гипотез; 6)выяснить различия между критической областью и областью принятия гипотез (областью допустимых значений); 7) определение критических точек принятия гипотез.

		Во время **дискуссии студентам** при изучении раздела математической статистики преподаватель ставит вопрос **что представляет содержание основных понятий «статистика», «гипотеза» и «статистческая гипотеза»?** В процессе **дискуссии** студенты дополняют друг друга, либо противостоят один другому. В первом случае **проявляются черты диалога**, а во втором **дискуссия приобретает характер спора**. Как правило, в дискуссии присутствуют оба эти элемента, поэтому неправильно сводить понятие дискуссии только к спору. И взаимоисключающий спор, и взаимодополняющий, взаиморазвивающий диалог играют большую роль, так как первостепенное значение имеет факт сопоставления различных мнений по одному вопросу. Обобщая **результаты дискуссии студентов в** группах,преподаватель формулирует **обснованный ответ на поставленный вопрос:** «Статистика» -это наука,которая изучает количественную сторону массовых явлений и процессов в неразрывной связи с их качественной стороной в конкретных условиях места и времени.При этом между группами студентов **возникает проблемный вопрос: «Статистика» это общественная наука или нет?** В процессе **дискуссии** некоторые студенты утверждают,что она является общественной наукой,некоторые считают – не является общественной наукой.Прослушав эти ответы, преподавтель дает окончательный,**правильный ответ:статистика – это общественная наука,**которая изучает количественную сторону качественно определенных массовых социально-экономических явлений и процессов,их структуру и распределение,размещение в пространстве,движение во времени,выявляя действующие количественные зависимости,т енденции и закономерности в конкретных условиях места и времени. Раскрывая в процессе **дискуссии в группе сущность понятий «**статистика», «гипотеза» студенты высказывают различные определения понятия **«математическая статистика».**Объективно анализируя ответы студентов преподавтель **формулирует окончательный ответ**: математическая статистика – это наука о математических методах анализа данных,поученных при проведении массовых наблюдений (измерений,опытов). Аналогичным образом **в процессе дискуссии в группе опредляются сущность изучаемых вопросов по теме как**: - нулевая (основная) и конкурирующая (альтернативная) гипотез; -простой и сложной гипотез; **- ошибки первого и второго родов,допущенные при** проверке гипотез; - области допустимых значений и критическая области принятия нулевой (основной) гипотезы; - основные принципы проверки гипотез; -критические точки,отделяющие критическую оьать от области принятия гипотезы Для того чтобы организовать дискуссию и обмен информацией в полном смысле этого слова, чтобы «круглый стол» не превратился в мини-лекцию, монолог преподавателя, занятие необходимо

		тщательно подготовить. Для этого организатор «круглого стола» должен: - заранее подготовить вопросы, которые можно было бы ставить на обсуждение по выводу дискуссии, чтобы не дать ей погаснуть; - не допускать ухода за рамки обсуждаемой проблемы; - обеспечить широкое вовлечение в разговор как можно большего количества студентов, а лучше — всех; -не оставлять без внимания ни одного неверного суждения, но не давать сразу же правильный ответ; к этому следует подключать студентов, своевременно организуя их критическую оценку; -не торопиться самому отвечать на вопросы, касающиеся материала «круглого стола»: такие вопросы следует переадресовывать аудитории; - следить за тем, чтобы объектом критики являлось мнение, а не участник, выразивший его. - сравнивать разные точки зрения, вовлекая студентов в коллективный анализ и обсуждение, помнить слова К.Д. Ушинского о том, что в основе познания всегда лежит сравнение. В проведении дискуссии используются **различные организационные методики.** **Методика «вопрос – ответ».** Данная методика – это разновидность простого собеседования; отличие состоит в том, что применяется определённая форма постановки вопросов для собеседования с участниками дискуссии-диалога. **Методика «Обсуждение вполголоса**». Данная методика предполагает проведение закрытой дискуссии в микрогруппах, после чего проводится общая дискуссия, в ходе которой мнение своей микрогруппы докладывает ее лидер и это мнение обсуждается всеми участниками. **Методика клиники.** При использовании «методики клиники» каждый из участников разрабатывает свой вариант решения, предварительно представив на открытое обсуждение свой «диагноз» поставленной проблемной ситуации, затем это решение оценивается как руководителем, так и специально выделенной для этой цели группой экспертов по балльной шкале либо по заранее принятой системе «принимается – не принимается». **Методика «лабиринта**». Этот вид дискуссии иначе называют методом последовательного обсуждения, он представляет собой своеобразную шаговую процедуру, в которой каждый последующий шаг делается другим участником. Обсуждению здесь подлежат все решения, даже неверные (тупиковые). **Методика эстафеты.** Каждый заканчивающий выступление участник может передать слово тому, кому считает нужным. **Свободно плавающая дискуссия**. Сущность данного вида дискуссии состоит в том, что группа к результату не приходит, но активность продолжается за рамками занятия. В основе такой процедуры групповой работы лежит «эффект Б.В. Зейгарник», характеризующийся высоким качеством запоминания незавершенных действий, поэтому участники продолжают «домысливать» наедине идеи, которые оказались незавершенными. **Вступительная часть дискуссии.** На первой стадии студенты адаптируются к проблеме и друг к другу, т.е. в это время

		вырабатывается определенная установка на решение поставленной проблемы. При этом перед преподавателем (организатором дискуссии) ставятся следующие задачи: - сформулировать проблему и цели дискуссии. Для этого надо объяснить, что обсуждается, что должно дать обсуждение. - провести знакомство участников (если группа в таком составе собирается впервые). Для этого можно попросить представиться каждого студента или использовать метод «интервьюирования», который заключается в том, что участники разбиваются на пары и представляют друг друга после короткой ознакомительной (не более 5 минут), направленной беседы. - создать необходимую мотивацию, т.е. изложить проблему, показать ее значимость, выявить в ней нерешенные и противоречивые вопросы, определить ожидаемый результат (решение). - установить регламент дискуссии, а точнее, регламент выступлений. - сформулировать правила ведения дискуссии, основное из которых — *выступить должен каждый.* Необходимо: внимательно выслушивать выступающего, не перебивать, аргументировано подтверждать свою позицию, не повторяться, не допускать личной конфронтации, сохранять беспристрастность, не оценивать выступающих, не выслушав до конца и не поняв позицию. - создать доброжелательную атмосферу, а также положительный эмоциональный фон. Здесь преподавателю могут помочь персонифицированные обращения к студентам, динамичное ведение беседы, использование мимики и жестов, и, конечно, улыбки. - добиться однозначного семантического понимания терминов, понятий и т.п. Для этого с помощью вопросов и ответов следует уточнить понятийный аппарат, рабочие определения изучаемой темы. Систематическое уточнение понятийного аппарата сформирует у студентов установку, привычку оперировать только хорошо понятными терминами, не употреблять малопонятные слова, систематически пользоваться справочной литературой. **Основная часть дискуссии**— стадия оценки — обычно предполагает ситуацию сопоставления различных идей,подходов решения поставленных задач; собрать максимум мнений, идей, предложений. Для этого необходимо активизировать каждого студента. Выступая со своим мнением, каждый может сразу внести свои предложения, а может сначала просто выступить, а позже сформулировать свои предложения. При этом следует поддерживать высокий уровень активности всех участников. Не допускать чрезмерной активности одних за счет других, соблюдать регламент, останавливать затянувшиеся монологи, подключать к разговору всех присутствующих. Преподавателю следует оперативно проводить анализ высказанных идей, мнений, позиций, предложений перед тем, как переходить к следующему витку дискуссии. Такой анализ, предварительные выводы или резюме целесообразно делать через определенные интервалы (каждые 10—15 минут), подводя при этом промежуточные итоги.

		Третья стадия дискуссии — стадия выводов— предполагает выработку определенных единых или компромиссных мнений, позиций и решений. На этом этапе осуществляется контролирующая функция занятия. Задачи, которые должен решить преподаватель, можно сформулировать следующим образом: - проанализировать и оценить проведенную дискуссию, подвести итоги, результаты. Для этого надо сопоставить сформулированную в начале дискуссии цель с полученными результатами, сделать выводы, вынести решения, оценить результаты, выявить их положительные и отрицательные стороны; -помочь участникам дискуссии прийти к согласованному мнению, чего можно достичь путем внимательного выслушивания различных толкований, поиска общих тенденций для принятия решений; -принять групповое решение совместно с участниками. При этом следует подчеркнуть важность разнообразных позиций и подходов; -в заключительном слове подвести группу к конструктивным выводам, имеющим познавательное и практическое значение; -добиться чувства удовлетворения у большинства участников, т.е. поблагодарить всех студентов за активную работу, выделить тех, кто помог в решении проблемы. На основе перечисленных выше указаний **по организации и проведению дискуссии** изучаются и остальные вопросы,как: критерии Пирсона, критерии Фишера. Некоторые примеры на проверку статистических гипотез.

5. Лабораторный практикум (семинары)

№ п/п	№ темы (раздела)	Наименование лабораторных работ	zet/ак.ч.
1.		не предусмотрен	

6. Практические занятия (семинары):

№ п/п	№ раздела дисцип-лины	Наименование практических занятий (темы и вопросы)	Трудоемкость (в акад. час.)	
			очная форма	заочная форма
1	1	Тема 1.Введение в предмет теории вероятностей: Предмет и метод теории вероятностей. История развития теории вероятностей как математической дисциплины. Задачи,решаемые с использованием теории вероятностей.	3	
2	1	Тема 2.Случайные события: Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей событий с использованием формул комбинаторики. Статистическое определение вероятности. Сумма и произведение событий. Формула сложения вероятностей для несовместных	3	

		событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Формулы умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей для совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Бейеса		
3	1	Тема 3.Случайные величины: Понятие случайной величины.Закон распределения вероятностей случайной величины и способы его задания. Интегральная функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график. Числовые характеристики распределения случайной величины, их смысл. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение. Вывод, логическое толкование, средние и дисперсии этих распределений. Нормальный закон распределения вероятностей, его свойства	3	
4	1	Тема 4.Система случайных величин: Интегральная функция распределения. Системы двух случайных величин, ее смысл и свойства. Плотность распределения вероятностей двух случайных величин. Зависимые и независимые случайные величины. Условные плотности распределения вероятностей. Числовые характеристики распределения системы двух и более случайных величин и некоторые их свойства	3	
5	1	Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей: Значение предельных теорем в практике. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральные предельные теоремы. Понятие о случайных процессах. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.	3	
Раздел 2.Математическая статистика				
6	2	Тема 6. Введение в математическую статистику: Интегральная функция распределения. Системы двух случайных величин, ее смысл и свойства. Плотность распределения вероятностей двух случайных величин. Зависимые и независимые случайные величины. Условные плотности	3	

		распределения вероятностей. Числовые характеристики распределения системы двух и более случайных величин и некоторые их свойства		
7	2	Тема 7. Теория оценивания параметров: Значение предельных теорем в практике. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральные предельные теоремы. Понятие о случайных процессах. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.	3	
8	2	Тема 8. Статистические гипотезы: Статистическая проверка статистических гипотез. Основная и конкурирующая гипотезы. Критерий, критические области. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. Критерий Пирсона, критерий Фишера. Некоторые примеры на проверку статистических гипотез.	3	
9	2	Тема 9. Многомерный статистический анализ: Первичный статистический анализ многомерных выборок: оценки векторов средних значений и ковариационных матриц, основные выборочные характеристики степени тесноты множественных статистических связей; ранговые корреляции и таблиц	6	
Итого:			**30**	

7.Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»:

Наименование тем(их содержа-ние)	Время на подготовку (в акад. час.)		Форма СРС	Форма контроля
	очная форма	заочная форма		
Тема 1. Введение в предмет теории вероятностей.	8		Самостоя-тельное изучение литературы. Выполнениетестового задания.	Контроль-ный опрос. Тест
Тема 2. Случайные события.	8		Самостоя-тельное изучение литературы. Выполнениетестового задания.	Контроль-ный опрос. Тест

Тема3. Случайные величины..			Самостоя- тельное изучение литературы. Выполнениетестового задания.	
Тема 4. Система случайных величин.			Самостоя- тельное изучение литературы. Выполнениетестового задания.	Контроль- ный опрос. Тест.
Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей.	8		Самостоя- тельное изучение литературы. Выполнениетестового задания.	Контроль- ный опрос. Тест.
Тема 6. Введение в математичес- кую статистику.	8		Самостоя- тельное изучение литературы. Выполнениетестового задания.	Контроль- ный опрос. Тест.
Тема 7. Теория оценивания параметров.	8		Самостоя- тельное изучение литературы. Выполнениетестового задания.	Контроль- ный опрос. Тест.
Тема 8. Статистические Гипотезы	8		Самостоя- тельное изучение литературы. Выполнениетестового задания.	Контроль- ный опрос. Тест
Тема 9. Многомерный статистический анализ.	8		Самостоя- тельное изучение литературы. Выполнениетестового задания.	Контроль- ный опрос. Тест
Итого:	**80**			

8.Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Введение в предмет теории вероятностей	ОПК-1,3.	Текущий контроль-контрольная работа Промежуточный контроль – экзамен
2	Тема 2.	ОПК-1,3.	Текущий

	Случайные события		контроль-контрольная работа Промежуточный контроль – экзамен
3	Тема3. Случайные величины	ОПК-1,3.	Текущий контроль-контрольная работа Промежуточный контроль – экзамен
4	Тема 4. Система случайных величин	ОПК-1,3.	Текущий контроль-контрольная работа Промежуточный контроль – экзамен
5	Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей	ОПК-1,3.	Текущий контроль-контрольная работа Промежуточный контроль – экзамен
6	Тема 6. Введение в математичес-кую статистику	ОПК-1,3.	Текущий контроль-контрольная работа Промежуточный контроль – экзамен
7	Тема 7. Теория оценивания параметров	ОПК-1,3.	Текущий контроль-контрольная работа Промежуточный контроль – экзамен
8	Тема 8. Статистические гипотезы	ОПК-1,3.	Текущий контроль-контрольная работа Промежуточный контроль – экзамен
9	Тема 9. Многомерный статистический анализ	ОПК-1,3.	Текущий контроль-контрольная работ
	Промежуточный контроль – экзамен		Вопросы к экзамену

9.Учебно-методическое обеспечение дисциплины:
Основная литература:

1. Попов, А.М. Теория вероятностей и математическая статистика:учебник/А.М. Попов, В.Н. Сотников. – М.: Юрайт, 2015. – 440 с.(Г)

2. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 8-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 432 с. : табл., граф. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN

978-5-394-01943-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779

3. Мацкевич, И.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум : учебное пособие / И.Ю. Мацкевич, Н.П. Петрова, Л.И. Тарусина. - Минск : РИПО, 2017. - 200 с. : табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-711-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487930

4. Гусева, Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Е.Н. Гусева. - 6-е изд., стереотип. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 220 с. - ISBN 978-5-9765-1192-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543

5. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 472 с. : ил. - Библиогр.: с. 433-434 - ISBN 978-5-394-02108-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453249

6. Гринь, А.Г. Вероятность и статистика / А.Г. Гринь. - Омск : Омский государственный университет, 2013. - 304 с. - ISBN 978-5-7779-1663-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237189

Дополнительная литература:

1. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, В.А. Жукова и др. - Ставрополь : Сервисшкола, 2017. - 117 с. : ил. - Библиогр.: с. 109 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485077

2. Завьялов, О.Г. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Excel и Maxima : учебное пособие / О.Г. Завьялов, Ю.В. Подповетная ; Финансовый университет при Правительстве РФ. - Москва : Прометей, 2018. - 290 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-907003-44-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494942

3. Элементы теории вероятностей : учебное пособие / Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко, И.А. Невидомская, Л.Н. Королькова ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет, Кафедра «Математика». - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 80 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484992

4. Кочетков, Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник/Е.С. Кочетков. – 2-е изд, испр. и доп. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2014. – 240 с.(Г)

10. Программное обеспечение (в т.ч. лицензионное)

Операционная система Microsoft Windows 10

Пакет Microsoft Office 2013:

- Microsoft Word
- Microsoft PowerPoint
- Microsoft Excel

Архиватор 7 Zip (free)

Adobe Acrobar Reader DC (free)

Браузер Google Chrome (free)
Kaspersky Endpoint Security for Windows 10
Screencast-O-Matic (free screencasting tool)

11. Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Официальный ресурс Министерства образования и науки Российской Федерации. - https://минобрнауки.рф/
Федеральный портал «Российское образование» http: //www.edu.ru/
Электронная библиотека РГБ https://dvs.rsl.ru
Официальная Россия http://www.gov.ru/
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки http://obrnadzor.gov.ru/ru/
Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент» http://ecsocman.hse.ru
Официальный интернет портал правовой информации «Государственная система правовой информации» http://pravo.gov.ru
Портал Архивы России Федерального архивного агентства http://www.rusarchives.ru/
СПС Консультант-Плюс http://www.consultant.ru/
Информационно-правовой портал «Гарант» http://www.garant.ru/
Научная педагогическая электронная библиотека (НПЭБ) Многофункциональная информационно-поисковая система Российской академии образования http://elib.gnpbu.ru/
Федеральный центр образовательного законодательства http://www.lexed.ru/
Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования http://www.fgosvo.ru/
Российский научный фонд (РНФ) http://rscf.ru/ru
Кодексы и законы РФ http://kodeks.systecs.ru/
БД ИНИОН РАН http://inion.ru/resources/bazy dannykh-inion-ran/
КиберЛенинка http://cyberleninka.ru/
IEEE Xplore www.ieeexplore.ieee.org
Russian Science Citation Index (RSCI) https://clarivate.ru/products/web-of-science-rsci
База данных европейских компаний Amadeus от Bureau Van Dijk https://www.bvdinfo.com/ru-ru
Электронная библиотека Государственной публичной исторической библиотеки (ГПИБ) России http://elib.shpl.ru/ru/nodes/9347-elektronnaya-biblioteka-gpib
Библиотека учебной и научной литературы http://sbiblio.com/
Библиотека Конгресса США https://www.loc.gov/
Directory of Open Access Repositories - https://v2.sherpa.ac.uk/opendoar/
DOAJ (Directory of Open Access Journals) - https://doaj.org/
Научная электронная библиотека (НЭБ) «ELIBRARY.RU» http://elibrary.ru/defaultx.asp
ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) https://uisrussia.msu.ru

12. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащена мультимедийным и звукоусиливающим оборудованием
- Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащена переносным мультимедийным комплектом (ноутбук, проектор, экран)
- Аудитория для самостоятельной работы студентов
- Читальный зал

13. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по освоению дисциплины размещены на официальном сайте ИСГЗ isgz.ru и доступны по ссылке через раздел Сведения об образовательном учреждении (подпункт Образование, Документы, регламентирующие образовательный процесс): http://isgz.ru/sveden/education/#doc, а также в приложении 1 к программе.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Код компетенции		Этап формирования компетенции		
ОПК	ПК	начальный	промежуточный	завершающий
1,3			+	

1.Структура оценки показателей и критериев уровней сформированности компетенций по дисциплине. Шкала оценивания.

Компетенции	**Вид контроля**	Форма компетентностноориен-тированного задания	Показатели и критерии оценивания	Максимальное количество баллов
ОПК-1,3;	Текущий контроль	Контрольная работа	Достаточно твердо усвоил содержание материала в объеме, предусмотренное учебной программой – **15 баллов** Выполнил контрольную работу в логической последовательности,точно и обоснованно, используя математические формулы, определения,теоремы- **15 баллов** Характерны умения рационально производить вычисления при решении контрольных задач – **15 баллов** Даны достаточно точные объяснения хода решения, пояснения результатов выполняемых действий при решении задач- **15 баллов**.	60
Итого за текущий контроль:				**60**

ОПК-1,3;.	Промежу-точный контроль Экзамен		Показывает глубокие знания содержания изученного учебного материала, самостоятельно, логично и последовательно излагает содержание учебного материала – 10 баллов Обоснованно и полно раскрывает смысл поставленных вопросов по теме – 10 баллов. Свободно владеет основными терминами и понятиями теории вероятностей и математической статистики – 10 баллов Владеет умениями применять теоретические знания при поставленных задач – 10 баллов	40
Итого за промежуточный контроль:				**40**
ИТОГО:				**100**

Критерии оценки уровней сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций		
пороговый **(удовлетворительно)**	продвинутый **(хорошо)**	высокий **(отлично)**
Баллы		
60-79	**80-90**	**91-100**

2. Оценочные средства текущего контроля (60 баллов)

2.1. Контрольная работа

Методические указания

В течение изучения курса учебным планом запланировано выполнение 2 контрольных работ (2 курс – 3семестр). На выполнение 1 контрольной работы отводится 2 часа и на 2 контрольную работу - 4 часа. Контрольная работа является текущей формой контроля знаний студентов и представляет собой письменное выполнение контрольных заданий. Цель решения контрольных задач – это привитие студенту навыков самостоятельного применения теоретических знаний при решении поставленных задач по изучаемым темам курса и систематизация и углубление знаний, полученных в результате лекционных и практических занятий, самостоятельного изучения учебной литературы. При домашней подготовке к контрольным работам студент должен обратить особое внимание на следующие основные вопросы:

– обосновать актуальность и значимость темы;

– ознакомиться с литературой и сделать ее анализ;

- собрать необходимый материал для выполнения заданий;

– провести систематизацию и анализ собранных данных;

– изложить свою точку зрения по дискуссионным вопросам по теме контрольной работе;
– по результатам полученных данных сделать выводы, проверка правильности решения. Выполнение контрольных работ способствует формированию профессионального мышления, повышению понятийной культуры, развитию когнитивных способностей бакалавров и специалистов. Предлагаемые контрольные задания предназначены для усвоения основных положений курса, для закрепления знаний, полученных в процессе лекционного курса и самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой.

В условиях очной и заочной формах обучения выполнение контрольных работ оказывает существенную помощь преподавателю для организации итогового контроля знаний студентов и позволяет реально оценить знания по курсу и выявить имеющиеся пробелы в усвоении учебного материала.

Выполнение контрольных работ имеет ряд несомненных достоинств.
Во-первых, данная форма контроля, как правило, дает достаточно надежный результат, поскольку опрос проводится по большому числу вопросов и «элемент угадывания» не имеет существенного значения. Во-вторых, все студенты находятся в равных условиях, а механизм проверки заданий
практически исключает «предвзятость» преподавателя. Все это делает данную форму контроля убедительной не только для преподавателя, но и для самих студентов. Преподаватель проверяет контрольную работу и делает отметку «зачтено» или «не зачтено». Работы оцененные как «не зачтено» возвращаются студентам для повторного выполнения. Студенты, у которых контрольные работы не зачтены, а так же студенты не представившие контрольную работу в установленные сроки, к экзамену (зачету) не допускаются

При выполнении контрольных работ необходимо обратиться к различным учебникам и учебным пособиям, справочникам, таблицам, имеющимся в библиотеке ИСГЗ.

2.2.Контрольные работы:
2 курс – 3семестр.

Контрольная работа №1 по Разделу 1.Теория вероятностей:
Темы 2. Случайные события.
Тема 3. Случайные величины.
Тема 4. Система случайных величин
Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей.

1.Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях – четная, причем на грани хотя бы одной из костей появится шестерка.

2.В ящике 10 одинаковых деталей, помеченных номерами: №1;№2;№3;…….;№10.

3.В партии из N=10 деталей имеется n=8 стандартных. Наудачу отобраны m=6 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно к=4 стандартных.

4.Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть две партии из четырех или три партии из шести? Решить задачу, применяя формулу Бернулли.

5.Брошены две игральые карты. Найти вероятности следующих событий:

а) сумма выпавших очков

б) сумма впавших очков равна 8,а разность равна 4;

в) сумма выпавших очков равна 5,а произведение равно 4.

6.Используя локальную теорему Лапласа, найти вероятность того, что событие А наступит 1400 раз в 2400 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна p=0,6.

Контрольная работа № 2 по Разделу 2.Математическая статистика:
Темы 6. Введение в математическую статистику
Тема 7. Теория оценивания параметров

Тема 8*. Статистические гипотезы
Тема 9*. Многомерный статистический анализ

1.Выборка дана в виде распределения частот:

x_i	4	7	8	12
n_i	5	2	3	10

Найти распределение относительных частот?

2. Построить по данному ниже распределению выборки:

а) полигон частот при:

x_i	15	20	25	30	35
n_i	10	15	30	20	25

б) полигон относительных частот при:

x_i	20	40	65	80
w_i	0,1	0,2	0,3	0,4

3.Вычислить выборочную среднюю по данному распределению выборки объема n=10:

x_i	2560	2600	2620	2650	2700
n_i	2	5	10	4	1

4.Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема n=10:

x_I	0,01	0,04	0,08
n_i	5	3	2

5.Найти исправленную выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема n=10:

x_i	0,01	0,05	0,09
n_i	2	3	5

6.Составить уравнение линии регрессии по данным выборки объема n=10 и вычислить выборочный коэффициент корреляции k:

x_i	8	11	12	9	8	8	9	9	8	12
y_i	5	10	1 0	7	5	6	6	5	6	8

7. По двум независимым выборкам,объемы которых равны $n_1=9$ и $n_2=16$,извлеченных из нормальных генеральных совокупностей X и У известны исправленные выборочные дисперсии $s_x^2=34$ и $s_y^2=12,15$.При уровне значимости 0,01 проверить нулевую гипотезу H_0:D(X)= D(У) о равенстве генеральных дисперсий при конкурирующей гипотезе H_1: $D(X) \neq D(У)$.

8.Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема n=31:

Варианты x_i	10,1	10,3	10,6	11,6	11,5	11,8	12,0
Частоты n_i	1	3	7	10	6	3	1

При уровне значимости 0,05 требуется проверить нулевую гипотезу H_0: $\sigma_0^2 = \sigma_0^2$=0,18,приняв в качестве конкурирующей гипотезы H_1: $\sigma^2 > 0,18$.

Пояснительная записка по методике оценивания контрольной работы:

Показатели и критерии оценивания контрольной работы	Шкала оценивания контрольной работы (в баллах)
Контрольная работа №1: Всего 6 примеров: за правильные ответы: 1;2;3 примеры по 4 балла- **12 баллов** 4;5 примеры по 3 балла – **6 баллов** 6 пример **-2 балла** Знание и понимание теоретического материала. Умело используются приемы сравнения и обобщения для анализа взаимосвязи математических понятий при выполнении заданий и	**20**

используются рациональные, эффективные методы решения задач.	
Контрольная работа №2: Всего 8 примеров: за правильные ответы: 1;2;3 примеры по 8 баллов- **24 балла** 4;5;6;7 примеры по 3 балла**–** **12баллов** 8 пример - **4 балла** Знание и понимание теоретического материала. Умело используются приемы сравнения и обобщения для анализа взаимосвязи математических понятий при выполнении заданий и используются рациональные, эффективные методы решения задач.	**40**
Итого за текущий контроль:	**60**

3.Оценочные средства промежуточного контроля (40 баллов)

Форма промежуточного контроля определена учебным планом по дисциплине **«Теория вероятностей и математическая статистика»:**

- экзамен.

3.1.Экзамен

Методические указания

Сессия в институтах – это процесс сдачи экзаменов и получения зачетов по пройденным курсам. В большинстве вузов в течение первых двух лет изучаются такие разделы математики как Линейная алгебра;Математический анализ и **Теория вероятностей и математическая статистика,** которые для многих студентов являются сложными курсами, требующими дополнительной подготовки. К экзамену следует начинать готовиться с первой лекции по данному курсу. Общение с преподавателем в аудитории во время лекционных занятий, в ходе которых студент постепенно, «шаг за шагом», осваивает новую учебную информацию, позволяет ему быть не просто реципиентом (т.е. всего лишь слушателем, пассивно воспринимающим новую информацию),но активным соучастником образовательного процесса, что гарантирует высокое качество этого процесса. Именно такой подход, предполагающий постоянную систематическую работу студента по освоению учебного материала, позволяет ему получить наиболее глубокие и прочные теоретические знания и практические умения и навыки. При самостоятельной подготовке к экзамену следует обратить внимание на следующие стороны учебной деятельности:проверьте наличие всех необходимых для подготовки к экзаменам материалов. Скорее всего, вам нужны будут все лекции по заданному курсу, а также учебники, которые можно найти в библиотеке института или купить в книжных магазинах. Материалы с пропущенных лекций вы можете взять у однокурсников. Проще всего сделать ксерокопии лекций, но более эффективно переписать их к себе в тетрадь для лучшего запоминания.Выясните, сданы ли у вас все контрольные работы по пройденным разделам курса «Математика», которые нужно выполнять в течение семестра.Домашние задания обычно включают в себя решение каких-либо уравнений, нахождение пределов функций, построение графиков, вычисление производных и интегралов, операции с матрицами и т.п. Желательно, чтобы к экзамену по математике у вас были решены все домашние задания и выполнены все контрольные работы и сданы зачеты.Если вы пропустили важное занятие, на котором проходила контрольная или разбирали сложную тему, не стесняйтесь подойти к преподавателю и попросить индивидуальное задание. Спросите у него, когда вам можно будет написать контрольную работу, по какому учебнику изучить пропущенный материал.Преподаватель обязательно отметит вашу заинтересованность в хорошей сдаче экзамена и пойдет вам

навстречу.Посещайте все консультации, которые проводит преподаватель перед экзаменом. На консультации вы можете задать все вопросы о том, как будет проводиться экзамен, попросить преподавателя подробнее объяснить сложные для понимания темы и показать примеры решения трудных уравнений.Подготовьтесь к экзамену, используя материалы лекций, практических заданий и контрольных работ. Повторите теорию, решите несколько сложных примеров из разных задачников. Старайтесь не тратить время на зубрежку, особенно в последнюю ночь перед экзаменом. Лучше всего внимательно прочитать и понять тему, чтобы уметь объяснять ее своими словами. Отправляясь на экзамен, не забудьте взять с собой зачетную книжку. К экзамену следует начинать готовиться с первой лекции по данному курсу. Общение с преподавателем в аудитории во время лекционных занятий, в ходе которых студент постепенно, «шаг за шагом», осваивает новую учебную информацию, позволяет ему быть всего лишь слушателем, пассивно воспринимающим новую информацию, но активным соучастником образовательного процесса, что гарантирует высокое качество этого процесса. Именно такой подход, предполагающий постоянную, систематическую работу студента по освоению учебного материала, позволяет ему получить наиболее глубокие и прочные теоретические знания и практические умения и навыки.

Пояснительная записка по методике оценивания экзамена:

Показатели и критерии оценивания	Шкала оценивания (в баллах)
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, в ответе которого тесно увязывается теория с практикой. При этом студент не затрудняется в ответе при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами, показывает знакомство с литературными источниками, правильно обосновывает, используемые формулы, владеет разносторонними навыками и приемами решения различных задач по изученным разделам курса математики.	10
Владеет основными терминами и понятиями изученного курса, основного материала, усвоил его деталей, точно формулирует правила, теоремы, последовательно излагает программный материал.	10
Показывает умение применять теоретические знания при решении различных задач по изучаемым темам.	10
Хорошо знает содержание основного программного материала, не допускает ошибки при решении задач по всем разделам изучаемой дисциплины	10
Итого за промежуточный контроль:	**40**

Вопросы к экзамену по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»:

1. Предмет изучения теории вероятностей и математической статистики.
2. Статистический способ определения вероятностей наступления случайных событий.
3. Классический способ определения вероятностей наступления случайных

событий.
4..Геометрический способ определения
5.Теорема умножения вероятностей
6.Теорема сложения вероятностей.
7.Формула полной вероятности.
8.Формула Бейеса.
9.Формула Бернулли.
10.Формулы Муавра-Лапласа.
11.Законы распределения случайной величины: ряд распределения.
12.Закон распределения случайной величины: функция распределения.
13.Закон распределения случайной величины: плотность распределения.
14.Основные числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадрати-ческое отклонение.
15.Закон распределения системы случайных величин: таблица распределения.
16.Закон распределения системы случайных величин: функция распределения.
17.Закон распределения системы случайных величин: плотность распределения.
18.Числовые характеристики системы двух случайных величин: момент связи и коэффициент корреляции.
19.Функции случайных величин: теоремы о математических ожиданиях и дисперсиях.
20.Функции случайных величин: закон распределения функции случайных аргументов.
21.Биномиальное распределение: рядраспределения и основные числовые характеристики.
22.Распределение Пуассона: ряд распределения и основные числовые характеристики.
23.Нормальное распределение: закон распределения и основные числовые характеристики.
24.Равномерное распределение : закон распределения и основные числовы е характеристики.
25.Показательное распределение: закон распределения и основные числовые характеристики.
26.Понятие о специальных законах распределения, используемых в математической статистике: распределения Фишера-Снедекора.
27.Закон больших чисел: теорема Чебышева.
28.Закон больших чисел: теорема Бернулли.
29.Случайные функции: понятие о законе распределения и основных вероятностных характеристиках случайных функций.
30.Вероятностные основы теории информации: энтропия, информация и ее количественное измерение.
31.Математическая статистика и ее применение для экспертного оценивания.
32.Методика определения статистических законов распределения случайных величин.
33.Исходные понятия математической статистики: результаты наблюдений, генеральная совокупность, выборка.
34.Виды статистических оценок: точечная и интервальная. Требования, предъявляемые к оценкам.
35.Точечная оценка математического ожидания случайной величины в случае равноточных наблюдений.
36.Точечная оценка математического ожидания случайной величины в случае неравноточных наблюдений.

37.Точечная оценка дисперсии случайной величины.
38.Точечная оценка среднего квадратического отклонения случайной величины.
39.Точечная оценка момента связи между двумя случайными величинами.
40.Точечная оценка коэффициента корреляции между двумя случайными величинами.
41.Точечная оценка вероятности наступления случайного события.
42.Интервальная оценка математического ожидания случайной величины.
43.Интервальная оценка среднего квадратического отклонения случайной величины.
44.Интервальная оценка вероятности наступления случайного события.
45.Сущность методов статистической проверки гипотез (Основные типовые задачи).
46.Основные понятия статистической проверки гипотез: основная (нулевая) и альтернативная гипотезы, ошибки первого и второго рода.
47.Понятие критерия статистической проверки гипотез.
48.Общая схема статистической проверки гипотез классическим методом.
49.Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания случайной величины нормативному значению.
50.Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий случайных величин.
51.Проверка гипотезы о равенстве дисперсии двух случайных величин.
52.Проверка гипотезы о равенстве вероятности наступления случайного события заданному нормативному значению.
53.Проверка гипотезы о равенстве вероятностей наступления случайных событий.
54.Проверка гипотезы о виде закона распределения случайной величины на основе использования критерия Пирсона.χ
55.Проверка гипотезы о виде закона распределения случайной величины на основе использования критерия А.Н. Колмогорова.
56.Сущность метода последовательного анализа при проверке статистических гипотез.
57.Проверка гипотезы (методом последовательного анализа) о не превышении вероятности наступления случайного события задан-ного нормативного значения.
58.Проверка гипотезы (методом последовательного анализа) о не превышении математического ожидания случайной величины за-данного нормативного значения
59.Проверка гипотезы (методом последовательного анализа) о не превышении среднего квадратического отклонения случайной ве-личины заданного нормативного значения.
60.Метод статистического моделирования: моделирование случайных величин и событий.
61.Метод экспертных оценок.

Приложение1.

Методические указания по освоению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» (для студентов):

В процессе изучения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» студентам необходимо использовать теоретические знания в области математики и алгебры и закрепить их на практике по каждому разделу профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины «Теория вероятности и математическая статистик» необходимо осуществлять последовательно, на базе информации, полученной во время лекционных и семинарских занятий. Студент перед началом курса должен ознакомиться с основными разделами курса в программе. На лекции студент получает направляющие положения по каждой теме дисциплины. В ходе аудиторных занятий рассматриваются наиболее важные темы курса, а также вопросы, недостаточно полно освещенные в основной литературе или вызывающие затруднения у большого числа студентов. Практические занятия предназначены для уточнения и закрепления полученной на лекции информации. Часть теоретических занятий посвящена выполнению **студентами самостоятельной работы (СРС).**

1. Самостоятельное изучение литературы

Методические указания

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы над **самостоятельным изучением литературных источников.**

Самостоятельное изучение литературы направлено:

- на закрепление знаний и умений, изученных в рамках аудиторной работы;
- на расширение и углубление знаний по отдельным темам;
- на освоение умений самопознания и саморазвития.

Важным методом изучения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика является самостоятельная работа студентов.

Начинать изучение курса в целом необходимо с рассмотрения его содержания по программе, затем можно приступить к рассмотрению отдельных тем. Работая самостоятельно с литературой, желательно вести конспект, в котором отражать термины, важнейшие нормативные документы и т.п. Кроме того, после прочтения материала по теме для конкретизации прочитанной информации ее можно представить в виде таблиц, схем, графиков. Это позволяет упорядочить знания, а при повторном чтении – легко восстановить в памяти. Не стоит вести конспект на основе отдельных фактов и цифр, их всегда можно отыскать в соответствующих справочных материалах. Переходить к изучению новой темы следует только после полного изучения теоретических вопросов, выполнения самопроверки и решения задач по предыдущей теме.

Для самопроверки следует ответить на вопросы, которые обычно имеются в конце темы (см. основную и дополнительную литературу). Они акцентируют внимание на наиболее важных вопросах темы. Частое обращение к конспекту показывает недостаточное усвоение основных тезисов и неумение правильно конспектировать основные понятия и закономерности. В **рабочей программе самостоятельная работа** предусмотрена в **объеме 80 академ. часов.** Начинать изучение курса в целом или темы семинарского занятия необходимо с рассмотрения его содержания по программе, затем можно приступить к рассмотрению отдельных тем. Работая самостоятельно с учебной литературой, желательно вести конспект, в котором отражать термины, важнейшие нормативные документы и т.п. Кроме того, после прочтения материала по теме для конкретизации прочитанной информации ее можно представить в виде таблиц, схем, графиков. Это позволяет упорядочить знания, а при повторном чтении - легко восстановить в памяти. Не стоит вести конспект на основе отдельных фактов и цифр, их всегда можно отыскать в соответствующих справочных материалах. Переходить к

изучению новой темы следует только после полного изучения теоретических вопросов, выполнения самопроверки и решения задач по предыдущей

Для освоения курса «Теория вероятностей и математическая статистика» рекомендуется **самостоятельное изучение** различных разделов (тем) **из списка следующей литературы**, например:

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Содержание изучаемых тем (разделов)
1	Тема 1. Введение в предмет теории вероятностей	Предмет и метод теории вероятностей. История развития теории вероятностей как математической дисциплины. Задачи,решаемые с использованием теории вероятностей. [4] - стр.1 - 20
2	Тема 2. Случайные события:	Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей событий с использованием формул комбинаторики. Статистическое определение вероятности. Сумма и произведение событий. Формула сложения вероятностей для несовместных событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Формулы умноже--ния вероятностей.Теорема сложения вероятностей для совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Бейеса. [4] - стр.21 - 44
3	Тема 3*. Случайные величины	Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей случайной величины и способы его задания. Интегральная функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график.Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график. Числовые характеристики распределения случайной величины, их смысл. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение. Вывод, логическое толкование,средние и дисперсии этих распределений. Нормальный закон распределения вероятностей, его свойства. [4] - стр.45 - 71
4	Тема 4. Система случайных величин	Интегральная функция распределения. Системы двух случайных величин, ее смысл и свойства. Плотность распределения вероятностей двух случайных величин. Зависимые и независимые случайные величины. Условные плотности распределения вероятностей. Числовые характеристики распределения системы двух и более случайных величин и некоторые их свойства. [4] - стр.71 - 87

5	Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей.	Значение предельных теорем в практике. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральные предельные теоремы. Понятие о случайных процессах. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов. [4] -стр. 91 -99
Раздел 2. Математическая статистика		
6	Тема 6. Введение в математическую статистику	История развития математической статистики как математической дисциплины. Предмет и метод математической статистики. Задачи математической статистики. Выборка. Среднее выборочное значение случайной величины. Эмпирические моменты. Способы отбора и группировки выборочных данных. [4] - стр.146 -156
7	Тема 7. Теория оценивания параметров.	Значение предельных теорем в практике. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральные предельные теоремы. Понятие о случайных процессах. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов. [4] - стр.91 -99
8	Тема 8.* Статистические гипотезы	Точечные оценки параметров распределения, требования, предъявляемые к ним. Выборочные среднее и дисперсия как оценки среднего и дисперсии случайной величины. Методы нахождения точечных оценок. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки средних и дисперсии нормально распределенной случайной величины. Элементы теории корреляции.. Сглаживание экспериментальных кривых методом наименьших квадратов. [4] - стр.173-187
9	Тема 9. Многомерный статистический анализ	Первичный статистический анализ многомерных выборок: оценки векторов средних значений и ковариационных матриц, основные выборочные характеристики степени тесноты множественных статистических связей; ранговые корреляции и таблицы сопряженности. Классификация многомерных наблюдений и статистические методы распознавания образов: классификация при наличии обучающих выборок (дискриминантный анализ) и методы кластер-анализа. [4] - стр. 101 -108

2.**Активныхе и интерактивные формы аудиторных занятий. Методические указания**

Активный метод – это форма взаимодействия студентов и преподавателя, в прооцессе которой они взаимодействуют друг с другом в ходе занятия и студенты здесь не пассивные слушатели, а активные участники, при этом студенты и преподаватель

находятся на равных правах. Если пассивные методы предполагали авторитарный стиль взаимодействия, то активные больше предполагают демократический стиль обучения.

Многие преподаватели между активными и интерактивными методами ставят знак равенства, однако, несмотря на общность, они имеют различия. Интерактивные методы можно рассматривать как наиболее современную форму активных методов.**Интерактивный** (Интерактивный -«Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалогасо студентом.Другими словами,в отличие от активных методов,интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения.Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно,это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности.Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели.Цель состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дать знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами,интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем и между самими студентами.

Задачами интерактивных форм обучения **являются:**

- пробуждение у студентов интереса к изучаемой теме;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск студентами путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление воздействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

При использовании интерактивных форм роль преподавателя резко меняется,перестаёт быть центральной,он лишь регулирует процесс и занимается его общей организацией, готовит заранее необходимые задания и формулирует вопросы или темы для обсуждения в группах,даёт консультации,контролирует время и порядок выполнения намеченного плана.

Для решения учебно-воспитательных задач преподавателем запланированы в рабочей программе курса «Терия вероятностей и математическая статистика» следующие **интерактивные формы** обучения:

- **Круглый стол**
- **Дискуссия**

Круглый стол

Круглый стол — это метод активного обучения, одна из организационных форм познавательной деятельности обучаемых,позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии.

Важной задачей при организации «круглого стола» является:

- обсуждение в ходе дискуссии одной-двух проблемных, острых ситуаций по

данной теме;

- иллюстрация мнений, положений с использованием различных наглядных материалов (схемы, диаграммы, графики, аудио-, видеозаписи, фото-, кинодокументы);
- тщательная подготовка основных выступающих (не ограничиваться докладами, обзорами, а высказывать свое мнение, доказательства, аргументы).

При проведении «круглого стола» необходимо учитывать некоторые особенности:
а) нужно, чтобы он был действительно круглым, т.е. процесс коммуникации, общения, происходил «глаза в глаза».Принцип «круглого стола» -это расположение участников лицом друг к другу,а не в затылок, как на обычном занятии, в целом приводит к возрастанию активности, увеличению числа высказываний, возможности личного включения каждого обучаемого в обсуждение;
б) преподаватель также располагался в общем кругу, как равноправный член группы,что создает менее формальную обстановку по сравнению с общепринятой, где он сидит отдельно от студентов, они обращены к нему лицом. В классическом варианте участники адресуют свои высказывания преимущественно ему, а не друг другу.

«Круглый стол» целесообразно организовать следующим образом:

1) Преподаватель формулирует (рекомендуется привлекать и самих студентов) вопросы, обсуждение которых позволит всесторонне рассмотреть проблему;

2) Вопросы распределяются по подгруппам и раздаются участникам для целенаправленной подготовки;

3)В ходе занятия вопросы раскрываются в определенной последовательности.

Выступления специально подготовленных студентов обсуждаются и дополняются. Задаются вопросы, студенты высказывают свои мнения, спорят, обосновывают свою точку зрения.

Дискуссия (от лат. discussio — исследование, рассмотрение) — это всестороннее обсуждение изучаемой темы в группе студентов, в частной беседе или споре. Другими словами, дискуссия заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса,проблемы или сопоставлении информации,идей,различных мнений,предложений. Целью проведения дискуссии является, стимулирование творческой инициативы студентов.

Во время дискуссии студенты могут либо дополнять друг друга, либо противостоять один другому. В первом случае проявляются черты диалога, а во втором дискуссия приобретает характер спора. Как правило, в дискуссии присутствуют оба эти элемента, поэтому неправильно сводить понятие дискуссии только к спору. И взаимоисключающий спор, и взаимодополняющий, взаиморазвивающий диалог играют большую роль, так как первостепенное значение имеет факт сопоставления различных мнений по одному вопросу.

3. Контрольные работы для самостоятельных работ студентов (СРС)

Методические указания

В целях повышения эффективности изучаемой дисциплины и закрепления теоретических знаний студент должен выполнять контрольные работы за два года обучения. При домашней подготовке к контрольным работам студент должен обратить внимание на следующие основные вопросы:
– обосновать актуальность и значимость темы;
– ознакомиться с литературой и сделать ее анализ;
– собрать необходимый материал для выполнения заданий;
– провести систематизацию и анализ собранных данных;
– изложить свою точку зрения по дискуссионным вопросам по теме контрольной работе;
– по результатам полученных данных сделать выводы, проверка правильности решения.

В течение курса предусмотрено проведение двух контрольных работ на 2-ом курсе(4семестр)согласно рабочего плана.Содержание контрольных работ формируется преподавателем и состоит из 6 примеров.

Выполнение контрольных работ способствует формированию профессионального мышления, повышению понятийной культуры, развитию когнитивных способностей бакалавров и специалистов.Предлагаемые контрольные задания предназначены для усвоения основных положений курса, для закрепления знаний, полученных в процессе лекционного курса и самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой.

В условиях очной и заочной формах обучения выполнение контрольных работ оказывает существенную помощь преподавателю для организации итогового контроля знаний студентов и позволяет реально оценить знания по курсу и выявить имеющиеся пробелы в усвоении учебного материала.

Выполнение контрольных работ имеет ряд несомненных достоинств. Во-первых, данная форма контроля, как правило, дает достаточно надежный результат, поскольку опрос проводится по большому числу вопросов и «элемент угадывания» не имеет существенного значения. Во-вторых, все тестируемые находятся в равных условиях, а механизм проверки заданий практически исключает «предвзятость» преподавателя.Все это делает данную форму контроля убедительной не только для преподавателя, но и для самих студентов.

Преподаватель проверяет контрольную работу и делает отметку «зачтено» или «не зачтено». Работы оцененные как «не зачтено» возвращаются студентам для повторного выполнения. Студенты, у которых контрольные работы не зачтены, а так же студенты не представившие контрольную работу в установленные сроки,к экзамену (зачету) не допускаются

При выполнении контрольных работ необходимо обратиться к различным учебникам и учебным пособиям, справочникам, таблицам, имеющимся в библиотеке ИСГЗ.

4.Примерный перечень контрольных заданий для самостоятельных работ студентов (СРС) по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»:

Раздел 1.Теория вероятностей.

Тема 1. Введение в предмет теории вероятностей

Тема 2.* Случайные события:

Задача 1. В партии из N изделий n изделий имеют скрытый дефект. Какова вероятность того,что из взятых наугад m изделий k изделий являются дефектными:$N = 20$, $n = 5$, $m = 4$, $k = 2$.

Задача 2. В магазине выставлены для продажи n изделий, среди которых k изделий не качественные. Какова вероятность того,что взятые случайным образом m изделий будут некачественными: $n = 10$, $k = 4$, $m = 2$.

Задача 3. На склад с трех предприятий поступает продукция первого и втОрого сорта. В продукции первого предприятия содержится 15% второсортных изделий, впродукции второго предприятия – 25%, в продукции третьего предприятия – 30%. Чему равна вероятность того, что среди трех изделий(по одному из проду-кции каждго предприятия)окажутся первосортными два изделИя.

Задача 4. В цехе работают три станка. Вероятность отказа в течение смены для станков соответственно равна 0,1, 0,2 и 0,15. Найти вероятность того, что в течение смены безотказно проработают два станка.

Задача 5. Два производственных участка по выпуску однотипной продукции за смену выдали одинаковое количество изделий.

Возможный процент брака на первом участ-ке составляет 5%, на втором – 4%. Найти вероятность того, что наудачу взятая деталь, из числа поступивших на склад, не соответствует установленным требованиям.

Задача 6. На склад поступило 1500 изделий с пер-вой фабрики и 2000 изделий - со второй.Извес-тно, что средний процент нестандартных изделий среди продукции

первой фабрики равен 3%, второй – равен 2%. Найти вероятность того,что наудачу взятое со склада изделие будет нестандартным.

Задача 7. В урне 4 белых и 6 черных шаров. Из урны наудачу извлечены 2 шара. Найти вероятность того, что они разного цвета.

Задача 8. В тире имеется пять винтовок, вероятности попадания из которых соответственно равны 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 и 0,9. Стрелок берет наудачу одну из винтовок. Найти вероятность попадания в цель.

Задача 9. Найти вероятность наступления события *A* ровно 3 раза в 5 независимых ниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 1/3.

Задача 10. Какова вероятность того, что пятизначное число состоит из цифр 0, 1, 2, 3, 4.

Задача 11. Семь различных шаров произвольно раскладываются по семи различным коробкам. Какова вероятность того, что:а) в каждой коробку будет по шару;
б) ровно одна коробка окажется пустой.

Задача 12.Сообщение передается одновременно по *n* каналам связи,причем Для надежности по каждому каналу оно повторяется *k* раз. При одной передаче сообщения (независимо от других) искажается с вероятностью ***p***. Каждый канал связи (независимо от других) «забивается» помехами с вероятностью ***q,*** забитый канал не может передавать сообщения. Найти вероятность того,что адресат получит сообщение без искажений.

Задача 13. Среди поступающих на склад деталей 30% из цеха 1; 70% − из цеха 2.Вероятность брака для цеха 1 равна 0,02, для цеха 2 – 0,03.Наудачу взятая деталь оказалась доброкачественной.Какова вероятность того,что она изготовлена в цехе1?

Задача 14. В тираже «Спортлото 6 из 49» участвует 10 000 000. Найти вероятность события *A* – хотя бы в одной из этих карточек зачеркнуты 6 выигрышных номеров.

Задача 15. В урне находится 12 шаров: 8 белых и 4 красных. Какова вероятность того, что выборанные наугад два шара будут одного цвет.

Задача 16. В первом ящике находится 5 белых и 3 черных шара, а во втором 3 белых и 5 черных.Из первого ящика перекладывают во второй наугад два шара, а затем берут из второго один шар. Какова вероятность того,что этот шар окажется черным.

Задача 17. Бросают игральный кубик. Какова вероятность того, что выпало четное число очков, если известно, что число выпавших очков меньше пяти?

Задача 18.Была проведена одна и та же контрольная работа в трех группах.
В первой группе из 30 студентов 8 выполнили работу на «отлично», во второй, где 28
студентов – 6 «отличных» работ, в третьей,где 27 студентов – 9 работ выполнены на «от-
лично». Найти вероятность того, что первая выбранная наудачу работа из работ, прина-длежащих группе, которая также выбрана наудачу, окажется «отличной».

Задача 19. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Вероятности того, что студент ответит на первый и второй вопросы одинаковы и равны 0,9; на третий – 0,8. Найти вероятность того, что студент ответит:а) на все вопросы;б) по крайней мере, на два вопроса.

Задача 20. В правом и левом карманах имеются по три монетки в 10 коп и по четыре монетки в 5 коп. Из правого кармана в левый наудачу перекладывается 5 монет. Определиь вероятность извлечения из левого кармана после перекладывания монеты досто-инством в 10 коп.

Задача 21. В результате систематически проводимого контроля качества изготовляемых предприятием деталей установле-
но, что брак составляет в среднем 5%. Сколько изготовленных деталей нужно взять, чтобы наиболее вероятное число годных среди них было равно 60 шт.?

Задача 22. У фотолюбителя в коробке находится 5 одинаковых кассет с фотопленками, из которых 3 пленки уже отсняты, а две – чистые. Будучи не в состоянии установить,

ка-кие из них отсняты, он решает отобрать наугад две пленки, а остальные проявить. Какова вероятность того, что в отобранных пленках окажутся чистыми: а) обе пленки;
б) хотя бы одна пленка?.

Задача 23. Укупорка банок томатного сока производится двумя автоматами, продукция которых поступает на общий конвейер.Производительность второго автомата в 1,5
раза выше производительности первого.Доля банок с дефектами упаковки в среднем составляет 0,5% – у первого и 0,02% – у второго автомата. Какова вероятность того, что взятая наугад банка сока будет иметь дефекты упаковки?

Задача 24. В урне 3 белых и 7 черных шаров.Какова вероятность того, что вынутые наугад два шара окажутся белыми?

Задача 25. Студент знает 25 вопросов из 35.Ему наудачу задали три вопроса.Какова вероятность того, что студент ответит на все три вопроса? Задачу решить двумя способами – с помощью классического определения вероятности и с помощью алгебры событий.

Задача 26. Турист, заблудившись в лесу,вышел на полянку, от которой в разные стороны ведут 5 дорог. Если турист пойдет по первой дороге,то вероятность выхода туриста из леса в течение часа составляет 0,6;если по второй – 0,3; если по третьей – 0,2;если по четвертой – 0,1; если по пятой – 0,1.
Какова вероятность того, что турист пошел по первой дороге, если через час он вышел из леса?

Задача 27. В магазине 5 холодильников. Вероятность выхода из строя каждого холодильника в течение года равна 0,2. Найти вероятно-сть того, что в течение года ремонта потребует: 1) 4 холодильника; 2) не менее 2 холодильников; 3) не более 1 холодильника;4) не менее 1 холодильника.

Задача 28 Из шести букв М, А, Ш, И, Н, А выбираются одна за другой и приставляются друг к другу в порядке выбора четыре буквы.Какова вероятность того, что при этом получится слово: а) «ШИНА»; б) «МАША».

Задача 29. Для трех розничных торговых. Предприятий определен плановый уровень
прибыли. Вероятность того, что первое предприятие выполнит план прибыли, равна 90%, для второго она составляет - 95%, для третьего -100%.Какова вероятность того, что плановый уровень прибыли будет достигнут:а) всеми предприятиями; б) только двумя
предприятиями; в) хотя бы одним предприятием.

Задача 30. Число грузовых машин, проезжающих мимо колонки,относится к числу легковых как 3:2. Вероятность того, что грузовая машина будет заправляться, равна 0,1, а того, что будет заправляться легковая - 0,2.У бензоколонки заправляется машина. Какова вероятность того, что это грузовая машина?

Задача 31. Вероятность поломки одного из пяти работающих независимо друг от друга станков равна 0,2.Какова вероятность того, что: а) 2 станка сломаются в течение дня; б) не менее одного станка будут работать исправно?

Задача 32. Студент сдает три экзамена. Вероятность успешной сдачи первого Экзамена 0,9, второго – 0,65, третьего – 0,35. Найти веротность того, что он не сдаст хотя бы один
экзамен.

Задача 33 .Из 36 карт наугад выбираются 3.Вычислите вероятность того, что среди них будут король и дама.

Задача 34. Девять карточек, пронумерованных от 1 до 9, расположены друг за другом в случайном порядке. Определите вероятность события: карточка № 1 находится среди первых трех,а карточка № 2 – среди последних четырех.

Задача 35. Вероятность того, что изделие является дефектным, равна 0,1.Сколько надо выбрать изделий, чтобы среди них с вероятностью более 0,96 оказалось хотя бы одно бездефектное?

Задача 36. Адвокат выигрывает в суде в среднем 70% дел. Найдите вероятность того, что из 8 дел выиграет больше половины.

Задача 37. 1/3 ламп производится на первом заводе, 1/4 – на втором, остальные – на третьем. Вероятности брака в продукции первого, второго и третьего заводов соответственно равны 0,2;0,15 и 0,05. Найдите вероятность того, что бракованная лампа произведена на первом, втором или третьем заводе.

Задача 38. В библиотеке имеется 5 методичек 1992 года и 9 методичек по той же теме выпуска 1996 года. Библиотекарь выдает на группу 6 методичек.Какова вероятность того, что первой пришедшей группе будет выдано 5 методичек выпуска 1996 года,если библиотекарь берет методички произвольно?

Задача 30. Из $N = 28$ частных банков, работающих в городе, нарушения в уплате налогов имеют место в $M = 12$ банках. Налоговая инспекция проводит проверк у трех банков, выбирая их из N банков случайным образом.Выбр-анные банки проверяются независимо один от другого. Допущенные в проверяемом банке нарушения могут быть выявлены инспекцией с вероятностью $p = 0,7$. Какова вероятность того, что в ходе проверки будет установлен факт наличия среди частных банков города таких банков, которые допускают нарушения в уплате налогов?

Задача 40. В телеателье имеется три кинеско-па. Вероятности неисправности каждого из них соответственно равны 0,1; 0,2; 0,1. Какова вер-ятность того,что среди этих кинескопов исправными окажутся: а) два кинескопа;б) хотя бы один кинескоп.

Задача 41. На сборку попадают детали с трех автоматов. Известно, что первый автомат дает 3% брака, второй – 2% и третий – 4%. Найти вероятность того, что на сборку попадет бракованная деталь, если с первого автомата поступает 100, со второго – 200, с третьего – 250 деталей.

Задача 42. Пароль для входа в компьютерную базу данных состоит из 7 цифр.Какова вероятность правильного набора пароля с первого раза, если комбинация цифр является строго возрастающей последовательностью.

Задача 43. Каждый из 4 свидетелей может указать на один из 4 предметов.Свидетели выбирают предметы случайно и независимо друг от друга.Найдите вероятность того, что все свидетели укажут на один и тот же предмет.

Задача 44. Электрическая цепь состоит из 3 последовательно включенных и независимо работающих приборов. Вероятности выхода из строя первого, второго и третьего прибора соответственно равны 0,25, 0,05 и 0,1.Вычислите вероятность того, что в цепи не будет тока.

Задача 45. На заводе 35% деталей выпускаются бракованными. Партия состоит из 8 деталей.Найдите наивероятнейшее число бракованных деталей в партии и вероятность того, что в партии будет такое количество бракованных деталей.

Задача 46. Трое охотников одновременно выстрелили в медведя. Тот был убит, и в шкуре оказались две пули. Известно, что первый охотник попадает в цель с вероятностью - 0,3, второй –0,5, третий – 0,8. Определите ве-роятности следующих событий: в медведя по-
пали первые два охотника.

Задача 47. Решить, используя теоремы слжения и умножения вероятностей.Отдел технического контроля проверяет поступающие из двух цехов изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие цеха № 1 стандартно, равна 0,9, для изделия цеха № 2 эта вероятность равна 0,95. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий (по одному от каждого цеха) только одно стандартное.

Задача 48. Решить, используя формулу полной вероятности.На склад поступило 1500 изделий с первой фабрики и 2000 изделий со вто-
рой. Известно,что средний процент нестандартных изделий среди продукции первой фабрики равен 3%,второй – равен 2%. Найти вероятность того, что наудачу взятое со склада изделие будет нестандартным.

Задача 49. Решить, используя теоремы сложения и умножения вероятностей.Для каждого из трех производственных участков вероятности не выполнения плана соответст-
венно равны: 0,02; 0,05 и 0,01. Найти вероятность того, что к моменту подведения итогов работы плановое задание будет выполнено двумя участками.

Задача 50. Решить, используя формулу полной вероятности.Трое рабочих изготовили за смену 60 деталей. Про изводительность рабочих относится как 1:2:3. Первый рабочий
изготавливает в среднем 95% годных деталей,второй – 85%, третий –90%. Найти вероятность того, что наудачу взятая из числа изготовленных за смену деталь низкого качества.

Задача 51. На подносе 5 пирожков с картошкой и 4 с капустой. Наудачу взяли 3 пирожка.
Какова вероятность того,что среди них хотя бы 2 с капустой?

Задача 52. Два лица *X* и *Y* условились встретиться в определенном месте между двумя и
тремя часами дня. Пришедший первым ждет дру-гого в течение 10 минут, после чего уходит.Чему равна вероятность встречи этих лиц, если каждый из них может прийти в любое время в течение указанного часа независимо от другого?

Задача 53. Есть три завода, производящих одну и ту же продукцию. При этом 1-й завод производит 25%, 2-й завод − 35% и 3-й завод − 40% всей производимой продукции. Брак составляет 5% от продукции 1-го завода, 3% опродукции 2-го и 4 от продукции 3-го завода.Вся продукция смешивается и поступает в продажу. Найти: а) вероятность купить бракованное изделие; б) условную вероятность того, что купленное изделие изготовлено 1-м заводом, если это изделие бракованное..

Задача 54. Турист, заблудившись в лесу, вышел на полянку, от которой в разные стороны.Вы ведут 5 дорог. Если он пойдет по первой дороге,то вероятность выхода из леса в течение часа равна 0,6; если по второй – 0,3; если по третьей – 0,2; если по четвертой – 0,1;если по пятой –0,1. Какова вероятность того,что турист пошел по первой дороге, если через час он вышел из леса?

Задача 55 .Производится бросание двух костей. Рассмотрим события: *A* = {на первой кости выпало нечетное число очков},*B* = {на второй кости выпало нечетное число очков},*C* = {сумма очков – нечетна}.Показать, что эти события: а) попарно независимые; б) зависимые в совокупности.

Задача 56. В магазине 5 холодильников.Вероятность выхода из строя каждого холодильника в течение года равна - 0,2. Найтивероятность того, что в течение года ремонтапотребует: 1) 4 холодильника; 2) не менее 2 холодильников; 3) не более 1

холодильника;4) не менее 1 холодильника.

Задача 57. Вероятность того, что изделие является дефектным, равна 0,1.Сколько надо выбрать изделий, чтобы среди них с вероятностью более 0,96 оказалось хотя бы одно бездефектное?

Задача 58. Адвокат выигрывает в суде в сред-нем 70% дел. Найдите вероятность того, что ониз 8 дел выиграет больше половины.

Задача 59. Вероятность появления события A в каждом иЗ n независимых испытаний рав-на 0,7. Сколько испытаний нужно произвести, чтобы наиболее вероятное число появлений события A в производимых испытанях 20 ?

Тема 3.Случайные величины.

Тема 4.Система случайных величин**.**

Задача 1.В ящике лежат 6 белых и 5 красных шаров. Из ящика наугад выбираются 2 шарика.Какова вероятность того, что:

Вариант 1 – шарики будут оба белыми?

Вариант 2 – шарики будут оба красными?

Задача 2. Двое друзей договорились о встрече в условленном месте между 12 и 13 часами. Пришедший первым ждет второго в течение 20 минут. Какова вероятность того, что:

Вариант 1 – друзья встретятся?

Вариант 2 – друзья не встретятся?

Задача 3. Стрелок стреляет по мишени 4 раза подряд. Известно, что

Вариант 1. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,9.

Найдите вероятность того, что мишень будетп оражена хотя бы один раз.

Вариант 2. Вероятность промаха при каждом выстреле равна 0,1.

Найдите вероятность того, что стрелок хотя бы один раз промахнется..

Задача 4. Игральную кость бросают дважды. Найти вероятости следующих событий:а)сумма выпавших очков равна 8;б)сумма выпавших очков равна 8,а разность равна -4;в)сумма выпавших очков равна 5,а произведение равна 4.

Задача 5. Дано распределение некоторой случайной величины. Одна из вероятностей неизвестна. Найти ее.

X	– 4	– 3	– 2	– 1	0	1	2	3	4
P	0,05	0,1	0,15	0,18	?	0,18	0,15	0,1	0,05

Найти вероятность P .

Задача 6. Случайная величина принимает все четные значения от –2 до 6 с равными вероятностями. Постройте таблицу распределения вероятностей этой случайной величины.

Задача 7. Пять человек выстраиваются в очередь случайным образом. Среди этих пятерых в очереди стоит Иван Иванович. Постройте распределение случайной величины «число людей в очереди, стоящих перед Иваном Ивановичем».

Задача 8. В таблице дано распределение некоторой случайной величины X. Найдите пропущенную вероятность.

Значение	1	2	3	4	5	6	7	8
Вероятность	0,16	0,2	0,03	0,05	0,12	0,07	?	0,24

Задача 9. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X, заданной законом распределения:

Вариант 1.

Вариант 2.

0,21 0,54 0,61

				0,1	0,5	0,4
X_i	4	6	10			
P_i	0,2	0,3	0,5			

Задача 10. Найти математическое ожидание случайной величины Z,если известны математические ожидания X и Y:
Вариант 1. Z = X +2Y, M(X) = 5. M(Y) = 3.
Вариант 2. Z = 3X + 4Y, M(X) = 2, M(Y) = 6.

Задача 11.. Пусть в течение суток отмечали через каждый час температуру воздуха в городе. Для полученных данных полезно не только вычислить среднесуточную температуру, но и колебание температуры в течение этих суток – размах.

Задача 12. В России в 2002 г. было 13 городов с числом жителей более 1 млн. человек. Данные о населении этих городов в тысячах человек за разные годы приведены ниже в таблице.
Города России с числом жителей более 1 млн. человек.

Города	Население, тыс. чел.		
	1979	1989	2002 - годы
Волгоград	926	999	1013
Екатеринбург	1210	1296	1293
Казань	989	1085	1105
Москва	8057	8878	10358
Нижний Новгород	1342	1400	1311
Новосибирск	1309	1420	1426
Омск	1016	1149	1134
Пермь	989	1041	1000
Ростов-на-Дону	925	1008	1070
Самара	1192	1222	1158
Санкт-Петербург	4569	4989	4669
Уфа	977	1080	1042
Челябинск	1030	1107	1078

Найти среднее значение численности жителей этих городов в 2002 г.

Задача 13. Дан набор равновероятных чисел 3; 6; 4; –2; 5; 8. Найдите математическое ожидание и медиану этого набора.

Задача 14. Дан ряд распределения дискретной случайной величины

X_i	10	20	30	40	50	60
p_i	0,24	0,36	0,20	0,15	0,03	0,02.

Найти моду распределения дискретных случайных величин.

Тема 5.Предельные теоремы теории вероятностей

Задача 1. В здании 1000 лампочек. Вероятность выхода из строя одной лампочки в течение года p =0.003. Найдем вероятность того, что в течение одного года выйдет из строя более трех ламп. Выполним вычисления используя формулу Бернулли и по теореме

Пуассона.

Задача 2. Точность формулы Муавра-Лапласа.

Вычислим вероятность того, что случайная величина, имеющая биномиальное распределение, принимает значение, равное n/2 . Выполним вычисления для n = 10, 20, 50. Сравнить результаты вычислений по формуле Бернулли и по приближенной формуле Муавра-Лапласа .

Задача 3.Вероятность рождения мальчика p = 0.51, а девочки – q = 1 - p = 0.49. Найдем вероятность того, что среди 10 000новорожденных мальчиков будет не менее 4 000 и не более 5000. Вычислить по формуле Бернулли и по приближенным интегральным формулам Муавра-Лапласа .

Задача 4. Производитель утверждает, что вероятность отрицательного отношения покупателя к новому товару невелика. Сколько нужно опросить человек, чтобы с вероятностью не менее 0.9 можно было утверждать, что относительная частота отрицательного отношения к новому товару отличается от заявленной производителем не более, чем на 0,0 .Вычислить по формуле Бернулли.

Тема 6. Введение в математическую статистику

Тема7. Теория оценивания параметров

Задача 1. Из 1500 деталей отобрано 250, распределение которых по размеру задано в таблице:

Размер детали	7,8-8,0	8,0-8,2	8,2-8,4	8,4-8,6	8,6-8,8	8,8-9,0
Количество деталей	5	20	80	95	40	10

Найти точечные оценки $\bar{x}$; s^2 для среднего и несмещенной дисперсии, а также дисперсию оценки $\bar{x}$ для повторного и бесповторного отбора.

Задача 2. Выборочно обследовали партию кирпича, поступившего на стройку. Из 100 проб в 12 случаях кирпич оказался бракованным. Найти точечную оценку $\bar{p}$ доли бракованного кирпича и $\sigma_{\bar{p}}$.

Задача 3. Для определения среднего процентного содержания белка в зернах пшеницы было отобрано 625 зерен, обследование которых показало, что выборочное среднее равно $\bar{x}$ =16,8 , а выборочная несмещенная дисперсия s^2 = 4 .Чему равна предельная ошибка выборки? Доверительная вероятность $\gamma = 0,$98,8.

Задача 4. Выборочное среднее квадратичное отклонение десяти измерений некоторой величины равно $\bar{S}$ =10 см. Найти предельную ошибку выборки. Доверительная вероятность γ = 60 и t_g = 0,9 .

Задача 5. Среди стандартных изделий одной фабрики в среднем 15 % относится ко второму сорту. С какой вероятностью можно утверждать, что процент *p* изделий второго сорта среди 1000 стандартных изделий данной фабрики отличается от 15 % не более чем на 2 %?

Задача 6. Из партии в 5000 электрических ламп было отобрано 300 по схеме бесповторной выборки.Средняя продолжительность горения ламп в выборке оказалась равной 1450 часам, а дисперсия S^2= 4000 . Найти доверительный интервал для среднего срока горения лампы.

Доверительная вероятность γ =0,9996.

Задача 7. Службой контроля проверен расход энергии в течение месяца в 10 квартирах 70-квартирного дома, в результате чего были получены значения (кВт·ч): 125,
78, 102, 140, 90, 45, 50, 125, 115, 112.
Определить доверительный интервал для оценки среднего расхода электроэнергии в доме. Доверительная вероятность γ =0,95

Задача 8. В партии, содержащей 5000 изделий, проверено 400.Среди них оказалось 300 изделий высшего сорта. Найти доверительный интервал для доли изделий высшего сорта в случаях повторной и бесповторной выборок. Доверительная вероятность γ =0,95.

Задача 9. Найти объемы повторной и бесповторной выборок из 10000 банок консервов для определения доли банок, не соответствующих стандарту. Предполагается, что предельная ошибка выборки не превосходит 0,05. Доверительная вероятность γ =0,9995.

Задача 10. Случайная величина X имеет нормальное распределение с известным средимим квадратическим отклонением $\sigma = 3$. Найти доверительные интервалы для оценкинеизвестной генеральной средней по выборочным средним, если объем выборок $n = 36$ и надежность оценки $p = 0,95$.

Задача 11. Количественный признак X генеральной совокупности распределен нормально. По выборке объема $n = 16$ найдены выборочная средняя $\overline{x}_{\text{в}} = 20{,}2$ и исправленное среднеквадратическое отклонение $s = 0{,}8$. Оценить неизвестную среднюю с помощью доверительного интервала с надежностью $p = 0{,}95$.

Задача 12. Объем генеральной совокупности равен *N* =1000 . Каков должен быть объем выборки, чтобы предельная ошибка Δ выборки была равна Δ = 0,1σ ? Рассмотреть случаи повторной и бесповторной выборок.

Доверительная вероятность γ =0,95 .

Задача 13. Признак *X* генеральной совокупности распределен нормально. Имеется выборка, данные которой приведены в таблице:

*x*i	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
*m*i	2	4	7	6	1

Найти доверительный интервал, накрывающий среднее квадратичное отклонение с доверительной вероятностью γ =0,99.

Задача 14. Автомат, работающий со стандартным отклонением *S* =5 г, фасует чай в пачки. Проведена случайная выборка объемом *n* = 30 пачек. Средний вес пачки в выборке 101 г. Найти доверительный интервал для среднего веса пачки чая в генеральной совокупности.Считать выборку повторной. Доверительная вероятность γ =0,95

Задача 15. Автомат фасует чай в пачки.Проведена случайная выборка объемом *n* = 30 пачек. Средний вес пачки чая в выборке 101 г, выборочное стандартное отклонение *S* = 4 г. Определить доверительный интервал для среднего веса пачки чая в генеральной совокупности. Доверительная вероятность γ =0,95.

Задача 16. Проведена выборка объема *n* =2000 шт. 150 из них оказались бракованными. Найти доверительный интервал доли бракованных изделий в генеральной совокупности. Доверительная вероятность равна γ =95 %.

Тема 8. Статистические гипотезы

Тема 9. Многомерный статистический анализ.

Задача 1. Утверждается, что шарики для подшипников, изготовленные автоматическим станком, имеют средний диаметр 10 мм. Используя односторонний критерий с α=0,05, проверить эту гипотезу о средне , если в выборке из n шариков средний диаметр оказался равным 10,3 мм, а дисперсия известна и равна 1 мм.

Задача 2. Из 200 задач первого раздела курса математики, предложенных для решения, абитуриенты решили 130, а из 300 задач второго раздела абитуриенты решили 120. Можно ли при α=0,01 утверждать, что первый раздел школьного курса абитуриенты усвоили лучше, чем второй,т.е. проверить гипотезу о равенстве вероятностей.

Задача3. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X по результатам выборки:

X	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	
N	7	9	28	27	30	26	25	22	9	5

т.е. проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона.

Задача 4. Отдел технического контроля проверил n партий однотипных изделий и установил, что число нестандартных изделий в одной партии имеет эмпирическое распределени в таблице, в одной строке которой указано количество xi нестандартных изделий в одной пар строке – количество ni партий,

содержащих xi нестандартных изделий. Требуется при уровне значимости α =0,05 проверить гипотезу о том, что случайная величина X (число нестандартных изделий в одной партии) распределена по закону Пуассона, проверка гипотезы о распределении

Задача 5.Что называется статистической гипотезой (дать определение).

Задача 6.Что собой представляет проверка статистической гипотезы (дать определение).

Задлача 7. Что собой представляет статистический тест или статистический критерий (дать определение).

Задача 8.Написать краткий алгоритм методики проверки стататистических гипотез.

Задача 9.В настоящее время результаты проверки гипотез чаще представ-дсляют с помощью достигаемого уровня значимости.Раскрыть сущность **достигаемого уровеня значимости** (пи-величина, англ. p-value) при которой нулевая гипотеза отвергается для данного значения статистики критерия T:

$$p(T) = \min\{\alpha\colon\ T \in \Omega_\alpha\},$$

где Ω_α — критическая область критерия.

Задача 10.Что собой представляют левосторонняя, правосторонняя и двусторонняя критическая области функции распределения $F(t) = \mathbb{P}\{T<t\}$ статистики?

.

Тема 6. Введение в математическую статистику
Тема7. Теория оценивания параметров

Задача 1. Из 1500 деталей отобрано 250, распределение которых по размеру задано в таблице:

Размер детали	7,8-8,0	8,0-8,2	8,2-8,4	8,4-8,6	8,6-8,8	8,8-9,0
Количество деталей	5	20	80	95	40	10

Найти точечные оценки $\bar{x}$;s^2 для среднего и несмещенной дисперсии, а также дисперсию оценки $\bar{x}$ для повторного и бесповторного отбора.

Задача 2. Выборочно обследовали партию кирпича, поступившего на стройку. Из 100 проб в 12 случаях кирпич оказался бракованным. Найти точечную оценку $\bar{p}$ доли бракованного кирпича и $\sigma_{\bar{p}}$.

Задача 3. Для определения среднего процентного содержания белка в зернах пшеницы было отобрано 625 зерен, обследование которых показало, что выборочное среднее равно $\bar{x}$ =16,8 , а выборочная несмещенная дисперсия s^2 = 4 .Чему равна предельная ошибка выборки? Доверительная вероятность $\gamma = 0,$98,8.

Задача 4. Выборочное среднее квадратичное отклонение десяти измерений некоторой величины равно $\bar{S}$ =10 см. Найти предельную ошибку выборки. Доверительная вероятность γ = 60 и t_{γ} = 0,9 .

Задача 5. Среди стандартных изделий одной фабрики в среднем 15 % относится ко второму сорту. С какой вероятностью можно утверждать, что процент *p* изделий второго сорта среди 1000 стандартных изделий данной фабрики отличается от 15 % не более чем на 2 %?

Задача 6. Из партии в 5000 электрических ламп было отобрано 300 по схеме бесповторной выборки.Средняя продолжительность горения ламп в выборке оказалась равной 1450 часам, а дисперсия S^2= 4000 . Найти доверительный интервал для среднего срока горения лампы. Доверительная вероятность γ =0,9996.

Задача 7. Службой контроля проверен расход энергии в течение месяца в 10 квартирах 70-квартирного дома, в результате чего были получены значения (кВт·ч): 125,
78, 102, 140, 90, 45, 50, 125, 115, 112.
Определить доверительный интервал для оценки среднего расхода электроэнергии в доме. Доверительная вероятность γ =0,95

Задача 8. В партии, содержащей 5000 изделий, проверено 400.Среди них оказалось 300 изделий высшего сорта. Найти доверительный интервал для доли изделий высшего сорта в случаях повторной и бесповторной выборок. Доверительная вероятность γ =0,95.

Задача 9. Найти объемы повторной и бесповторной выборок из 10000 банок консервов для определения доли банок, не соответствующих стандарту. Предполагается, что предельная ошибка выборки не превосходит 0,05. Доверительная вероятность γ =0,9995.

Задача 10. Случайная величина X имеет нормальное распределение с известным средимим квадратическим отклонением $\sigma = 3$. Найти доверительные интервалы для оценкинеизвестной генеральной

средней по выборочным средним, если объем выборок $n = 36$ и надежность оценки $p = 0{,}95$.

Задача 11. Количественный признак X генеральной совокупности распределен нормально. По выборке объема $n = 16$ найдены выборочная средняя $\overline{x}_{\text{в}} = 20{,}2$ и исправленное среднеквадратическое отклонение $s = 0{,}8$. Оценить неизвестную среднюю с помощью доверительного интервала с надежностью $p = 0{,}95$.

Задача 12. Объем генеральной совокупности равен *N* =1000 . Каков должен быть объем выборки, чтобы предельная ошибка Δ выборки была равна Δ = 0,1σ ? Рассмотреть случаи повторной и бесповторной выборок.

Доверительная вероятность γ =0,95 .

Задача 13. Признак *X* генеральной совокупности распределен нормально. Имеется выборка, данные которой приведены в таблице:

*x*i	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
*m*i	2	4	7	6	1

Найти доверительный интервал, накрывающий среднее квадратичное отклонение с доверительной вероятностью γ =0,99.

Задача 14. Автомат, работающий со стандартным отклонением *S* =5 г, фасует чай в пачки. Проведена случайная выборка объемом *n* = 30 пачек. Средний вес пачки в выборке 101 г. Найти доверительный интервал для среднего веса пачки чая в генеральной совокупности.Считать выборку повторной. Доверительная вероятность γ =0,95

Задача 15. Автомат фасует чай в пачки.Проведена случайная выборка объемом *n* = 30 пачек. Средний вес пачки чая в выборке 101 г, выборочное стандартное отклонение *S* = 4 г. Определить доверительный интервал для среднего веса пачки чая в генеральной совокупности. Доверительная вероятность γ =0,95.

Задача 16. Проведена выборка объема *n* =2000 шт. 150 из них оказались бракованными. Найти доверительный интервал доли бракованных изделий в генеральной совокупности. Доверительная вероятность равна γ =95 %.

Тема 8. Статистические гипотезы
Тема 9. Многомерный статистический анализ.

Задача 1. Утверждается, что шарики для подшипников, изготовленные автоматическим станком, имеют средний диаметр 10 мм. Используя односторонний критерий с α=0,05, проверить эту гипотезу о средне , если в выборке из n шариков средний диаметр оказался равным 10,3 мм, а дисперсия известна и равна 1 мм.

Задача 2. Из 200 задач первого раздела курса математики, предложенных для решения, абитуриенты решили 130, а из 300 задач второго раздела абитуриенты решили 120. Можно ли при α=0,01 утверждать, что первый раздел школьного курса абитуриенты усвоили лучше, чем второй,т.е. проверить гипотезу о равенстве вероятностей.

Задача3. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X по результатам выборки:

X	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	
N	7	9	28	27	30	26	25	22	9	5

т.е. проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона.

Задача 4. Отдел технического контроля проверил n партий однотипных изделий и установил, что число нестандартных изделий в одной партии имеет эмпирическое распределени в таблице, в одной строке которой указано количество xi нестандартных изделий в одной парт строке – количество ni партий,

содержащих xi нестандартных изделий. Требуется при уровне значимости α =0,05 проверить гипотезу о том, что случайная величина X (число нестандартных изделий в одной партии) распределена по закону Пуассона, проверка гипотезы о распределении

Задача 5.Что называется статистической гипотезой (дать определение).

Задача 6.Что собой представляет проверка статистической гипотезы (дать определение).

Задлача 7. Что собой представляет статистический тест или статистический критерий (дать определение).

Задача 8.Написать краткий алгоритм методики проверки стататистических гипотез.

Задача 9.В настоящее время результаты проверки гипотез чаще представ-дсляют с помощью достигаемого уровня значимости.Раскрыть сущность **достигаемого уровеня значимости** (пи-величина, англ. p-value) при которой нулевая гипотеза отвергается для данного значения статистики критерия T:

$$p(T) = \min\{\alpha\colon T \in \Omega_\alpha\},$$

где Ω_α — критическая область критерия.

Задача 10.Что собой представляют левосторонняя, правосторонняя и двусторонняя критическая области функции распределения $F(t) = \mathbb{P}\{T<t\}$ статистики?

5.Вопросы для самопроверки освоения знаний по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»:

Тема 1. Введение в предмет теории вероятностей

Тема 2. Случайные события

Тема 3. Случайные величины

- Что такое случайная величина?
- Что называется кривой распределения случайной величины?
- Какими способами может быть задан закон распределения для дискретной случайной величины?
- Какими способами может быть задан закон распределения для непрерывной случайной величины?
- Как связаны функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины?
- . Что такое математическое ожидание случайной величины?
- Какой вероятностный смысл имеет математическое ожидание случайной величины?
- Как определяется математическое ожидание дискретной случайнойвеличины?
- Как определяется математическое ожидание непрерывной случайной величины?
- Что такое мода случайной величины?
- Как определяется мода дискретной случайной величины?
- Как определяется мода непрерывной случайной величины?
- Что такое медиана непрерывной случайной величины?

- Что такое дисперсия случайной величины?
- Какой вероятностный смысл имеет дисперсия?
- Что такое среднее квадратическое отклонение случайной величины?
- Как определяется дисперсия непрерывной случайной величины?
- Что такое начальные и центральные моменты?
- Как центральные моменты выражаются через начальные моменты?
- Что является начальным моментом первого порядка?
- Что является центральным моментом второго порядка?
- Какие числовые характеристики являются характеристиками расположения?
- Какие числовые характеристики являются характеристиками рассеивания?
- Что такое нормальный закон распределения?
- Какие параметры имеет нормальный закон распределения?
- Как определяется функция распределения стандартизованного нормального закона распределения?
- Как связаны функция стандартизованного нормального закона распределения и функция Лапласа?
- В чем состоит правило трёх сигм для нормального закона распределения?
- Что такое двумерная случайная величина?
- Что такое компонента двумерной случайной величины?
- Какими способами может быть задан закон распределения двумерной случайной величины?
- Как определить законы распределения компонент, если известен закон распределения двумерной случайной величины?
- Что такое функция распределения двумерной случайной величины?
- Какими свойствами обладает функция распределения двумерной случайной величины?
- Какие числовые характеристики определяются для двумерной случайной величины?
- Что такое центр рассеивания двумерной случайной величины?
- Как найти корреляционный момент двумерной случайной величины?
- Какой вероятностный смысл имеет корреляционный момент?
- Что такое условный закон распределения случайной величины?
- Какие значения может принимать коэффициент корреляции?
- Какими свойствами обладает математическое ожидание случайной величины?
- Какими свойствами обладает дисперсия случайной величины?
- В каком случае коэффициент корреляции по абсолютной величине равен единице?
- В каком случае коэффициент корреляции равен нулю?
- Что следует из равенства нулю коэффициента корреляции двух случайных величин?
- Чему равна дисперсия суммы двух случайных величин?
- Чему равно математическое ожидание произведения двух случайных величин?
- Чему равна дисперсия произведения двух независимых случайных величин?
- Какие теоремы называются законом больших чисел?
- Какие теоремы называются центральной предельной теоремой?

Тема 4. Система случайных величин

Тема 5.Предельные теоремы вероятностей

- Что такое выборка, объем выборки?
- Что такое генеральная совокупность?
- Какого типа могут быть результаты наблюдений?

- Какие наблюдения называются непрерывными?
- Какие наблюдения называются дискретными?
- Что такое вариационный ряд?
- Что такое статистический ряд для: непрерывных наблюдений; дискретных наблюдений?
- Как определяется объем выборки по сгруппированному ряду?
- Как определяется число классов для интервального ряда?
- Как представляется графически интервальный ряд?
- Как представляется графически сгруппированный ряд?
- Как определяется эмпирическая функция распределения?
- В каком интервале может принимать значения эмпирическая функция распределения?
- Чему равна площадь гистограммы, построенной в координатах (x, m),где m – частота.
- Чему равна площадь гистограммы, построенная в координатах (x,m/n), где m/n – частость?
- Как определяется среднее арифметическое выборки?
- Как определяется среднее арифметическое сгруппированного ряда, интервального ряда?
- Как определяется выборочная дисперсия: для выборки, для сгруппированного ряда, для интервального ряда?
- Как определяется выборочное среднее квадратическое отклонение?
- С помощью каких числовых характеристик можно установить симметричность распределения?
- Какие числовые характеристики относятся к структурным средним?
- Как определяется мода?
- Как определяется медиана?
- Как определяется коэффициент вариации?
- Влияют ли крайние члены вариационного ряда на медиану, среднее арифметическое?
- Что такое n-процентиль?
- Как определяются квартили?
- Какие типы оценок используются в математической статистике?
- Что является точечной оценкой для математического ожидания?
- Что является точечной оценкой для дисперсии?
- Что такое доверительный интервал?
- Что такое уровень значимости?
- Что такое доверительная вероятность?
- Как доверительная вероятность связана с уровнем значимости?
- Как задается уровень значимости?
- Какие условия влияют на выбор формулы для определения доверительной оценки для математического ожидания?
- Какой вид имеют формулы для интервального оценивания математического ожидания нормального распределения

Тема 6.Введение в математическую статистику
Тема 7.Теория оценивания параметров.
Тема 8. Статистические гипотезы
Тема 9. Многомерный статистический анализ

- Какие гипотезы выдвигаются в задачах проверки гипотез?
- Какая гипотеза называется нулевой гипотезой?
- Какая гипотеза называется альтернативной гипотезой?

- Что такое ошибка 1-го рода?
- Что такое ошибка 2-го рода?
- Как определяются вероятности ошибок 1-го и 2-го рода?
- Если вероятность ошибки 1-го рода уменьшается, то что происходит с вероятностью ошибки 2-го рода?
- Что такое критическая точка?
- Что такое критическая область?
- Что такое критерий для проверки гипотез?
- В каком случае отвергается нулевая гипотеза?
- В каком случае принимается нулевая гипотеза?
- Критерий принятий нулевой гипотезы при сравнении двух средних.
- Критерий принятий нулевой гипотезы при сравнении двух дисперсий.
- Что такое стохастическая связь между случайными переменными?
- Как можно оценить стохастическую связь?
- Что оценивает выборочный коэффициент корреляции?
- Что оценивает ранговый коэффициент корреляции?
- Как определяется значимость коэффициента корреляции?
- Что называется регрессией y на x?
- Как задается парная линейная регрессия?
- Какой метод используется для оценки коэффициентов парной линейной регрессии?
- Как определяются коэффициенты парной линейной регрессии?

5.Вопросы для самопроверки освоения знаний по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»:

Тема 1. Введение в предмет теории вероятностей

Тема 2. Случайные события

Тема 3. Случайные величины

- Что такое случайная величина?
- Что называется кривой распределения случайной величины?
- Какими способами может быть задан закон распределения для дискретной случайной величины?
- Какими способами может быть задан закон распределения для непрерывной случайной величины?
- Как связаны функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины?
- . Что такое математическое ожидание случайной величины?
- Какой вероятностный смысл имеет математическое ожидание случайной величины?

- Как определяется математическое ожидание дискретной случайнойвеличины?
- Как определяется математическое ожидание непрерывной случайной величины?
- Что такое мода случайной величины?
- Как определяется мода дискретной случайной величины?
- Как определяется мода непрерывной случайной величины?
- Что такое медиана непрерывной случайной величины?
- Что такое дисперсия случайной величины?
- Какой вероятностный смысл имеет дисперсия?
- Что такое среднее квадратическое отклонение случайной величины?
- Как определяется дисперсия непрерывной случайной величины?
- Что такое начальные и центральные моменты?
- Как центральные моменты выражаются через начальные моменты?
- Что является начальным моментом первого порядка?
- Что является центральным моментом второго порядка?
- Какие числовые характеристики являются характеристиками расположения?
- Какие числовые характеристики являются характеристиками рассеивания?
- Что такое нормальный закон распределения?
- Какие параметры имеет нормальный закон распределения?
- Как определяется функция распределения стандартизованного нормального закона распределения?
- Как связаны функция стандартизованного нормального закона распределения и функция Лапласа?
- В чем состоит правило трёх сигм для нормального закона распределения?
- Что такое двумерная случайная величина?
- Что такое компонента двумерной случайной величины?
- Какими способами может быть задан закон распределения двумерной случайной величины?
- Как определить законы распределения компонент, если известен закон распределения двумерной случайной величины?
- Что такое функция распределения двумерной случайной величины?
- Какими свойствами обладает функция распределения двумерной случайной величины?
- Какие числовые характеристики определяются для двумерной случайной величины?
- Что такое центр рассеивания двумерной случайной величины?
- Как найти корреляционный момент двумерной случайной величины?
- Какой вероятностный смысл имеет корреляционный момент?
- Что такое условный закон распределения случайной величины?
- Какие значения может принимать коэффициент корреляции?
- Какими свойствами обладает математическое ожидание случайной величины?
- Какими свойствами обладает дисперсия случайной величины?
- В каком случае коэффициент корреляции по абсолютной величине равен единице?
- В каком случае коэффициент корреляции равен нулю?
- Что следует из равенства нулю коэффициента корреляции двух случайных величин?
- Чему равна дисперсия суммы двух случайных величин?
- Чему равно математическое ожидание произведения двух случайных величин?
- Чему равна дисперсия произведения двух независимых случайных величин?
- Какие теоремы называются законом больших чисел?
- Какие теоремы называются центральной предельной теоремой?

Тема 4. Система случайных величин

Тема 5.Предельные теоремы вероятностей

- Что такое выборка, объем выборки?
- Что такое генеральная совокупность?
- Какого типа могут быть результаты наблюдений?
- Какие наблюдения называются непрерывными?
- Какие наблюдения называются дискретными?
- Что такое вариационный ряд?
- Что такое статистический ряд для: непрерывных наблюдений; дискретных наблюдений?
- Как определяется объем выборки по сгруппированному ряду?
- Как определяется число классов для интервального ряда?
- Как представляется графически интервальный ряд?
- Как представляется графически сгруппированный ряд?
- Как определяется эмпирическая функция распределения?
- В каком интервале может принимать значения эмпирическая функция распределения?
- Чему равна площадь гистограммы, построенной в координатах (x, m),где m – частота.
- Чему равна площадь гистограммы, построенная в координатах (x,m/n), где m/n – частость?
- Как определяется среднее арифметическое выборки?
- Как определяется среднее арифметическое сгруппированного ряда, интервального ряда?
- Как определяется выборочная дисперсия: для выборки, для сгруппированного ряда, для интервального ряда?
- Как определяется выборочное среднее квадратическое отклонение?
- С помощью каких числовых характеристик можно установить симметричность распределения?
- Какие числовые характеристики относятся к структурным средним?
- Как определяется мода?
- Как определяется медиана?
- Как определяется коэффициент вариации?
- Влияют ли крайние члены вариационного ряда на медиану, среднее арифметическое?
- Что такое n-процентиль?
- Как определяются квартили?
- Какие типы оценок используются в математической статистике?
- Что является точечной оценкой для математического ожидания?
- Что является точечной оценкой для дисперсии?
- Что такое доверительный интервал?
- Что такое уровень значимости?
- Что такое доверительная вероятность?
- Как доверительная вероятность связана с уровнем значимости?
- Как задается уровень значимости?
- Какие условия влияют на выбор формулы для определения доверительной оценки для математического ожидания?
- Какой вид имеют формулы для интервального оценивания математического ожидания нормального распределения

Тема 6.Введение в математическую статистику

Тема 7.Теория оценивания параметров.

Тема 8. Статистические гипотезы
Тема 9. Многомерный статистический анализ

- Какие гипотезы выдвигаются в задачах проверки гипотез?
- Какая гипотеза называется нулевой гипотезой?
- Какая гипотеза называется альтернативной гипотезой?
- Что такое ошибка 1-го рода?
- Что такое ошибка 2-го рода?
- Как определяются вероятности ошибок 1-го и 2-го рода?
- Если вероятность ошибки 1-го рода уменьша-
  ется, то что происходит с вероятностью ошибки 2-го рода?
  - Что такое критическая точка?
- Что такое критическая область?
- Что такое критерий для проверки гипотез?
- В каком случае отвергается нулевая гипотеза?
- В каком случае принимается нулевая гипотеза?
- Критерий принятий нулевой гипотезы при сравнении двух средних.
- Критерий принятий нулевой гипотезы при сравнении двух дисперсий.
- Что такое стохастическая связь между случайными переменными?
- Как можно оценить стохастическую связь?
- Что оценивает выборочный коэффициент корреляции?
- Что оценивает ранговый коэффициент корреляции?
- Как определяется значимость коэффициента
  корреляции?
- Что называется регрессией y на x?
- Как задается парная линейная регрессия?
- Какой метод используется для оценки коэффициентов парной линейной регрессии?
- Как определяются коэффициенты парной линейной регрессии?

6. Тестовые задания для самостоятельной работы студентов (СРС) по дисциплине «Теори вероятностей и математическая статистика»:

Методические указания

Целью выполнения тестовых заданий является помочь в подготовке и проверить степень усвое студентами по «Математике».

Студент допускается к сдаче экзамена лишь в случае положительного результата тестирования. попыток лимитируется и определяется лишь техническими возможностями компьютерных классо осуществляется тестирование. Студент допускается к сдаче теста только после предъявления зачё студенческого билета. Ввод персональных данных студента и запуск теста осуществляет администс компьютерного класса (менеджер). Результат сдачи теста (лучшая попытка) автоматически заноси данных. Тем самым сведения становятся доступными для просмотра преподавателю и поступают Кроме того, компьютерная система может быть использована студентами для самопроверки знани промежуточного контроля знаний по практической части соответствующих разделов и дифферен студентов по уровню их подготовки. Тест также может быть использован студентами при самосто изучении материала.

Тестовые задания составлены на основе государственных образовательных стандартов по куро математика» для экономических специальностей ВУЗов.

Перечень тем заданий теста приведён ниже (таблица 1). Каждый тест соответствует определен теме,который имеет 4 вида ответа. Количество заданий в базе данных постоянно пополняется и их процессе эксплуатации совершенствуется после соответствующего обсуждения на заседаниях каф

Уровень сложности теста. Тесты предусматривают задания примерно одинакового уровня слож

заданиях ставится цель проверить знание основных понятий и формул по разделам, выносимым н
а также выявить навыки решения простейших стандартных задач по этим разделам. Структура ка
шкала оценок результатов тестирования утверждается на заседании кафедры «Прикладная инфор
математика» ИСГЗ.

7.Примерный перечень тестовых заданий для самостоятельных работ студентов (СРС) по «
вероятностей и математической статистике»:

1.Дана выборка объема $\mathrm{x}: \mathrm{x}_1, \mathrm{x}_2, \ldots, \mathrm{x}_\mathrm{n}$**. Статистический (или эмпирический) начальн**
го порядка находится по формуле

$$a_k = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n} k \cdot x_i$$

$$a_k = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n} x_i/k$$

$$a_k = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n} (x_1)^{k+1}$$

2. Для 2-х нормальных независимых величин с одинаковыми дисперсиями получены выб
$\mathrm{n}_\mathrm{x} = 42$ **и** $\mathrm{n}_\mathrm{y} = 20$ **с такими характеристиками:** $\bar{x} = 64, \quad S_x^2 = 16, \quad \bar{y} = 59, \quad S_y^2 =$
уровне значимости
а = 0,05 проверяется гипотеза о равенстве генеральных средних $\mu_\mathrm{x} = \mu_\mathrm{y}$ **(конкурирующая**
$\mu_x \neq \mu_y$**). Область принятия гипотезы** H_0 **равна**

(-1.8, 1.8)
(-2, 2)
(-3, 3)
(-2.5, 2.5)

3.Дана выборка объема $\mathrm{n}: \mathrm{x}_1, \mathrm{x}_2, \mathrm{x}_3, \ldots, \mathrm{x}_\mathrm{n}$**. Выборочное среднее находится по формуле**

$$\bar{x} = (1/n)\sum_{i=1}^{n} x_i$$

$$\bar{x} = (n-1/n)\sum_{i=1}^{n} x_i$$

$$\bar{x} = (1/n-1)\sum_{i=1}^{n} x_i$$

$$\bar{x} = (n/n-1)\sum_{i=1}^{n} x_i$$

4.По выборке объема n = 9 вычислили выборочное среднее 15 и исправленную несмещенн
9. 95%-ый доверительный интервал для математического ожидания m (t8,0.95=2,3) равен

(12,7; 17,7)
(11,7; 17,7)
(12,7; 17,3)
(11,7; 17,3)

5.По выборке построена таблица статистического распределения выборки, имеющая вид

x_i	-1	0	1	2
p_i	0,1	0,2	0,4	0,4

x_i	-1	0	1	2
p_i	0,1	0,2	0,3	0,2

x_i	-1	0	1	2
p_i	0,1	0,3	0,3	0,4

x_i	-1	0	1	2
p_i	0,1	0,2	0,3	0,4

6.Дана выборка объема $n: x_1, x_2, \ldots, x_n$. Если каждый элемент выборки увеличить в 5 выборочное среднее

возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия S^2 увеличится в 25 раз

возрастет в 5 раз и выборочная дисперсия S^2 возрастет в 5 раз

возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия не изменится

возрастет в 25 раз, а выборочная дисперсия S^2 увеличится в 5 раз

7.Известно, что X~N(0,3), Y~N(0.5, 2), X и Y независимы. S=X+2Y имеет распределение

N(0.5, 5)

N(1, 7)

N(1, 5)

N(1, 4)

8.Дано статистическое распределение выборки

Варианты x_j	- 3	1	3	11
Частоты p_j	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны

$\bar{x} = 1; S^2 = 14$

$\bar{x} = 2; S^2 = 176$

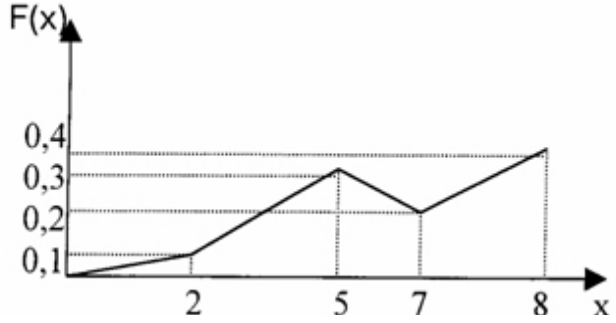
$\bar{x} = 2; S^2 = 4{,}4$

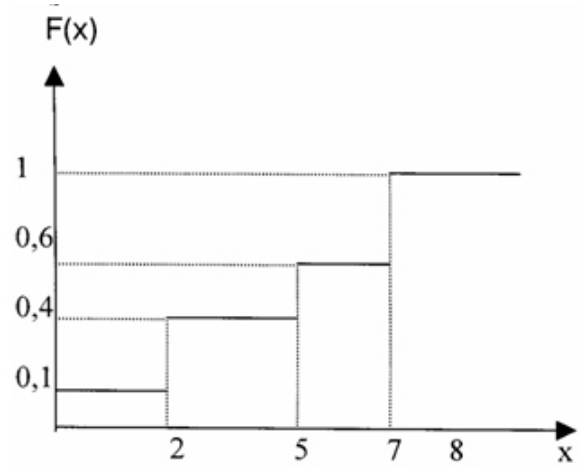
$\bar{x} = 1; S^2 = 17{,}6$

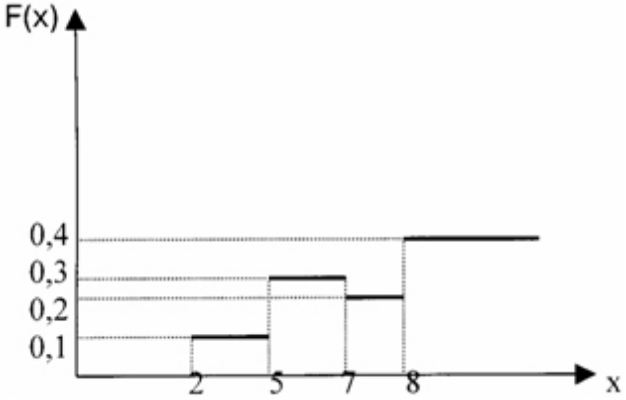
9..Дано статистическое распределение выборки

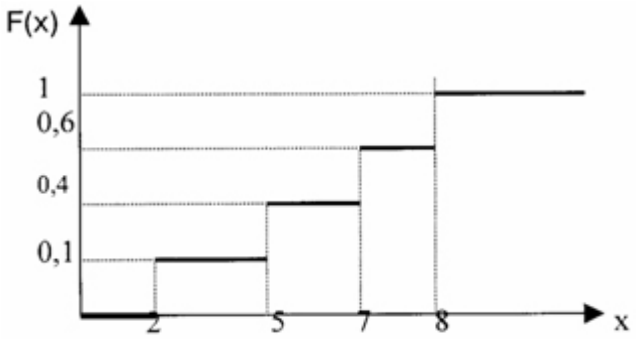
Варианты x_i	2	5	7	8
Частоты p_i	0,1	0,3	0,2	0,4

График эмпирической функции распределения для этой выборки имеет вид









10. ξ **– стандартная нормальная случайная величина. Случайная величина** ξ^2 **имеет расп**

X^2_1

Стьюдента

X^2_{10}

N(0,1)

11.В итоге четырех измерений некоторой физической величины одним прибором получен результаты: 8, 9, 11, 12. Выборочная средняя результатов измерений, выборочная и исправл дисперсии ошибок прибора равны соответственно

9; 2,5; 3,(3)

10; 2,5; 3,(3)

10; 25; 5

9; 25; 5

12.Случайная величина распределена равномерно на отрезке [0, 2]. Ее математическое ож

0,5

1

2

0

13.Для упрощения счета из всех значений выборки вычли 1280. При этом эмпирическая д

уменьшится в 1280 раз

уменьшится на 1280

увеличится в 1280 раз

не изменится

14. Дано статистическое распределение выборки

Варианты x_j	- 2	0	1	5
Частоты p_j	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны

$\bar{x} = 0; S^2 = 4,4$

$\bar{x} = 1, p_0 = 0,89, p_1 = 0,08, p_5 = 0,02, p_{10} = 0,01 = 30$

$\bar{x} = 0, p_0 = 0,89, p_1 = 0,08, p_5 = 0,02, p_{10} = 0,01 = 7$

$\bar{x} = 2, p_0 = 0,89, p_1 = 0,08, p_5 = 0,02, p_{10} = 0,01 = 0$

15. Для построения доверительного интервала для дисперсии надо пользоваться таблицам

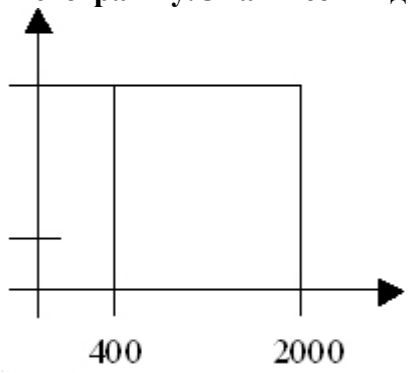
плотности нормального распределения

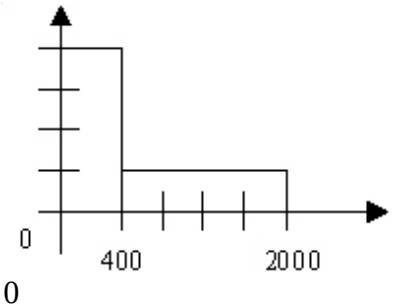
нормального распределения

распределения Стьюдента

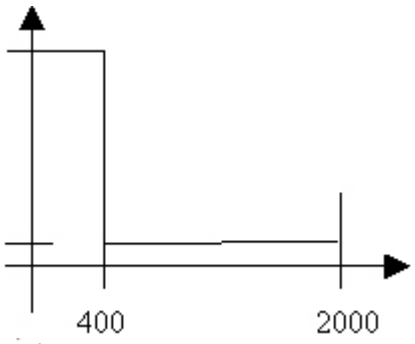
распределения Пирсона (χ_n^2)

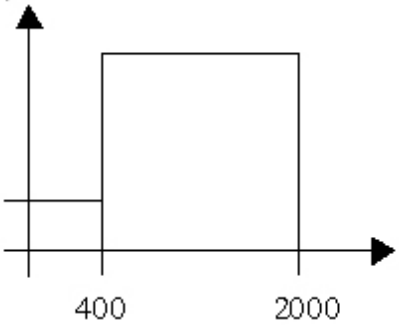
16. Было проведено выборочное обследование доходов жителей. Оказалось, что половина доходы от 0 до 400 рублей, а половина – от 400 до 2000 рублей. По этим данным построили гистограмму.Она имеет вид





0





17. Дано выборочное распределение

X_i	1250	1275	1280	1300
n_i	20	25	50	5

Значение полигона, построенного по данному выборочному распределению, в точке 1280 и м

20; 1250
50; 1280
25; 75
5; 1300

18. Для того, чтобы по выборке объема n = 10 построить доверительный интервал для мат ожидания нормального распределения, дисперсия которого неизвестна, нужны таблицы

нормального распределения
плотности нормального распределения
распределения Пирсона (χ^2_n)
распределения Стьюдента

19.Случайная величина распределена «нормально с параметрами 3,2» (N[3,2]). Ее математ ожидание и дисперсия равна

MX = 9; DX = 2
MX = 3; DX = 1
MX = 3; DX = 4
MX = 0; DX = 2

20. Дана выборка объема $n: x_1, x_2, \ldots, x_n$. Если каждый элемент выборки увеличить на

выборочное среднее $\bar{x}$ увеличится на 5, а выборочная дисперсия S^2 не изменится
выборочное среднее $\bar{x}$ не изменится, а выборочная дисперсия S^2 увеличится на 5
выборочное среднее $\bar{x}$ увеличится на 5, а выборочная дисперсия S^2 увеличится тоже на 5
выборочное среднее $\bar{x}$ увеличится на 5, а выборочная дисперсия S^2 увеличится на 25

21.Формула D(-X)=D(X)

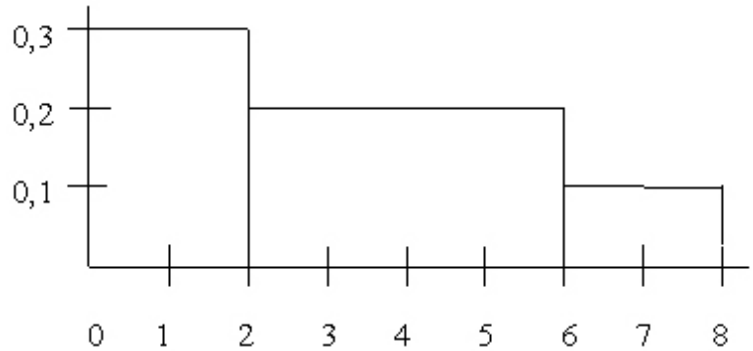
верна только для положительных случайных величин X
не верна

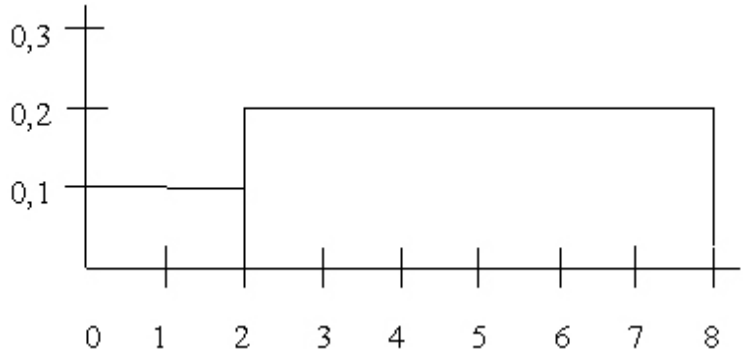
верна только для отрицательных случайных величин
верна

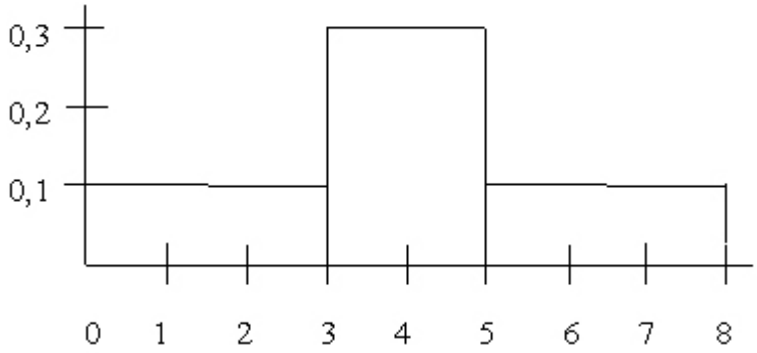
22.Случайная величина ξ распределена равномерно на [0,1], η распределена равномерно можно получить из ξ с помощью линейного преобразования

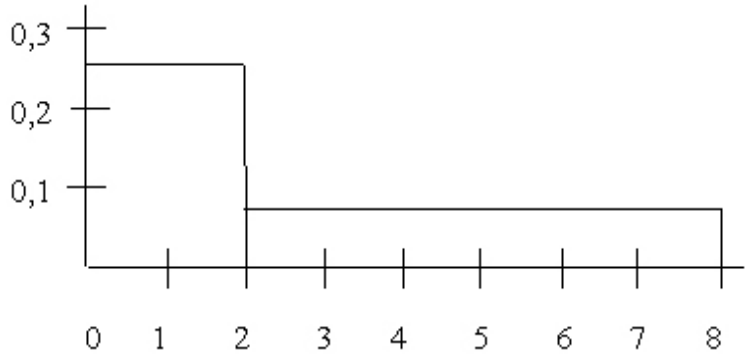
$\eta = 4\xi + 4$
$\eta = 4\xi + 2$
$\eta = 2\xi + 4$
$\eta = 2\xi + 2$

23.Самое маленькое значение в выборке 0, самое большое 8, медиана 2. По этой выборке гистограмма









24.Распределение выборки рабочих по времени, затраченному на обработку одной детали,

таблице

Время обработки	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12
Число рабочих	40	70	150	200	40

Эмпирическое среднее времени, затрачиваемого на обработку одной детали,
7,442
7,1
7,52
7,64

25.Дана конкретная выборка объема n = 10: 2, 2, 5, 5, 4, 3, 4, 2, 2, 5. Статистическое распред выборки имеет вид

Варианты x_i	2	3	4	5
Частоты p_i	0,4	0,1	0,2	0,3

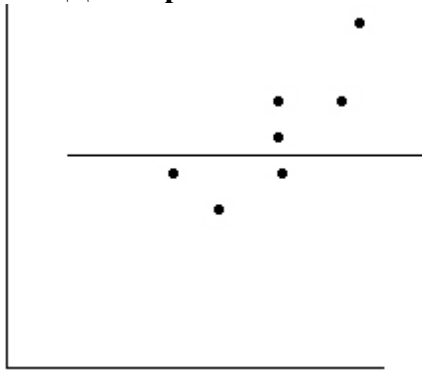
Варианты x_i	2	3	4	5
Частоты p_i	0,8	0,2	0,4	0,6

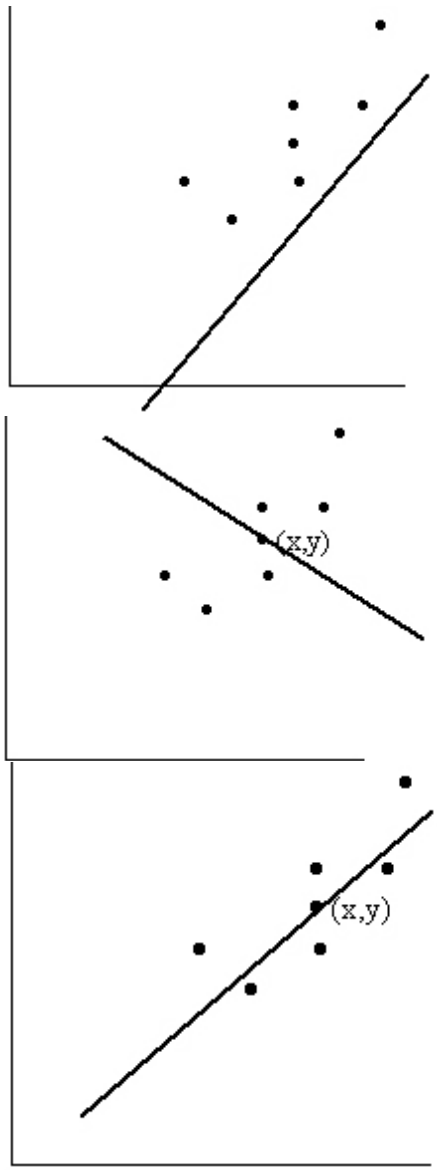
Варианты x_i	2	3	4	5
Частоты p_i	0,2	0,3	0,4	0,5

Варианты x_i	2	3	4	5
Частоты p_i	0,6	0,3	0,2	0,3

26.Величина ξ имеет распределение $N(a,\sigma)$. Вероятность $p\{\xi < a + 2\sigma\}$ равна
0,95
0,975
0,997
0,9

27.Для обработки наблюдений методом наименьших квадратов построена прямая. Ее граф





28.Для выборки объема n = 9 рассчитали выборочную дисперсию $S^2 = 3{,}86$. Исправленна равна

4,50
4,34
4,45
4,20

29.Дано статистическое распределение выборки с числом вариант m:

Варианты x_j'	x_1'	x_2'	…	x_m'
Частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	…	$\tilde{p}_m$

Статистический (или эмпирический) начальный момент k-го порядка находится по формул

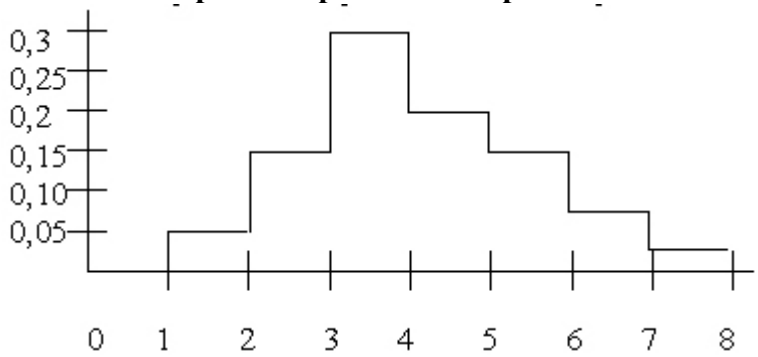
$$a_k = \sum_{j=1}^{m} (x_j \cdot \tilde{p}_j)^k$$

$$a_k = \sum_{j=1}^{m} k x_j \cdot \tilde{p}_j$$

$$a_k = \sum_{j=1}^{m} (x_j)^k \cdot \tilde{p}_j$$

$$a_k = \sum_{j=1}^{m} x_j \tilde{p}_j \Big/ k$$

30.По выборке построена гистограмма



По виду гистограммы можно предполагать, что генеральная совокупность, из которой прои выборка, имеет распределение:

равномерное
показательное
равномерное или показательное
нормальное

31.Дана выборка объема n = 10: 2, 3, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 9. Выборочное среднее равно:

$\bar{x} = 5{,}1$

$\bar{x} = 6{,}0$

$\bar{x} = 5{,}5$

$\bar{x} = 5{,}0$

32.Данные о прибыли, полученной в течение месяца, за последние 5 месяцев оказались сл

Месяц	январь	февраль	март	апрель	май
Прибыль	1022	1040	1060	1071	1087

С помощью метода наименьших квадратов по этим точкам строится прямая регрессии. Эта прибыли в марте дает значение (Указание. Определить это значение без построения прямой

1067
1028
1056
1071

33.Из генеральной совокупности извлечена выборка, данные по ней сведены в таблицу

Xi		1	3	6	26
Mi		8	40	10	2

Оценка генеральной средней:

4
5
2
3

34.Дан вариационный ряд выборки объема n = 10: -2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 15. Выборочн для этого ряда – d равна:

4
4,5
5
6

35.Для 2-х нормальных независимых величин с одинаковыми дисперсиями получены выб $n_x = 42$ **и** $n_y = 20$ **с такими характеристиками:** $\bar{x} = 64, \quad S_x^2 = 16, \quad \bar{y} = 59, \quad S_y^2 =$ **уровне значимости** $\alpha = 0.05$ **проверяется гипотеза о равенстве генеральных средних** $\mu_x =$ **(конкурирующая гипотеза** $\mu_x \neq \mu_y$**). Область принятия гипотезы** H_0 **равна:**

(-2.5, 2.5)
(-3, 3)
(-2, 2)
(-1.8, 1.8)

36.Дано статистическое распределение выборки с числом вариант m:

Варианты x_j'	x_1'	x_2'	…	x_m'
Частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	…	$\tilde{p}_m$

37.Выборочная средняя равна $\bar{x}$**. Тогда статистический центральный момент k-го порядк формуле:**

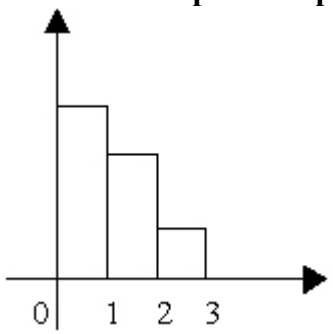
$$m_k = \sum_{j=1}^{m} (x_j - \bar{x})^k \cdot \tilde{p}_j$$

$$m_k = \sum_{j=1}^{m} k(x_j - \bar{x}) \cdot \tilde{p}_j$$

$$m_k = \left(1/m\right) \sum_{j=1}^{m} (x_j - \bar{x})^k \cdot \tilde{p}_j$$

$$m_k = \sum_{j=1}^{m} \frac{(x_j - \bar{x}) \cdot \tilde{p}_j}{k}$$

38.По выборке построена гистограмма:



Медиана равна:

3
1
2
0

39.Вариационный ряд выборки: -7, 2, 4, 0, 3, 2, 1, -5 имеет вид:

–7, -5, 0, 1, 2, 2, 3, 3

–7, -5, 0, 1, 2, 3, 4
–7, 2, 4, 0, 3, 2, 1, -5
–7, -5, 0, 1, 2, 2, 3, 4

40.Состоятельной, но смещенной точечной оценкой параметра является:

эмпирическая дисперсия S^2

эмпирический коэффициент корреляции r_{xy}

исправленная эмпирическая дисперсия s^2

эмпирическое среднее

41.Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, имеющей плотность расп

$\frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{50}}$ **, равны:**

2; 5
0; 5
2; 25
2;1

42.Величина ξ имеет распределение $N(a,\sigma)$. Вероятность $p\{|\xi - a| < 2\sigma\}$ равна:

0,9
0,95
0,975
0,997

43.Случайная величина X распределена «нормально с параметрами 3,2» - (N[3,2]). Для нее попасть внутрь интервала [-1,7] равна:

0,9973
0,97
0,9544
0,68

44.Медиана выборки

x_i	-1 - 0	0 - 1	1 - 2	2 – 3
m_i	30	70	80	20

равна:

2
1,5
1
0,5

45.Для проверки гипотезы о равенстве 2-х генеральных средних надо пользоваться таблиц

распределения Стьюдента
нормального распределения
плотности нормального распределения
распределения Пирсона (χ^2_n)

46.Дана выборка объема n = 5: -2, -1, 1, 3, 4. Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперси

$\bar{x} = 2, \quad S^2 = 5$
$\bar{x} = 1, \quad S^2 = 31$
$\bar{x} = 1, \quad S^2 = 5{,}2$
$\bar{x} = 1, \quad S^2 = 6{,}2$

47.Из генеральной совокупности извлечена выборка, данные по ней сведены в таблицу

X_i		1	3	6	26
M_i		8	40	10	2

Оценка генеральной средней:

2

5

3

4

48.Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределенной равноме
[1,3], равны:

1; 1/3

2; 1/3

1,5; 1

3; 1,5

49.Для упрощения счета из всех значений выборки вычли 1280. При этом эмпирическое ср

увеличится на 1280

не изменится

уменьшится в 1280 раз

уменьшится на 1280

50.Дано статистическое распределение выборки с числом вариант m:

Варианты x'_j	x'_1	x'_2	…	x'_m
Частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	…	$\tilde{p}_m$

Статистический (или эмпирический) начальный момент k-го порядка находится по формул

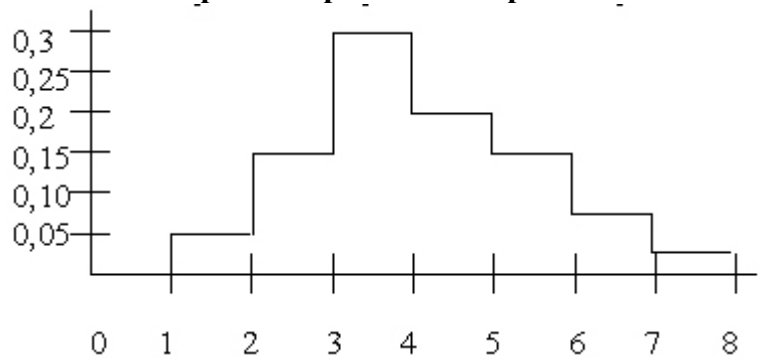
$$a_k = \sum_{j=1}^{m} x_j \tilde{p}_j / k$$

$$a_k = \sum_{j=1}^{m} (x_j)^k \cdot \tilde{p}_j$$

$$a_k = \sum_{j=1}^{m} (x_j \cdot \tilde{p}_j)^k$$

$$a_k = \sum_{j=1}^{m} k x_j \cdot \tilde{p}_j$$

51.По выборке построена гистограмма



По виду гистограммы можно предполагать, что генеральная совокупность, из которой пр
выборка, имеет распределение:

нормальное
показательное
равномерное или показательное
равномерное

52.Наблюдения проводились над системой (x, y) 2-х величин. Результаты наблюдения запи таблицу:

№	x	y
1	0	0
2	1	-3
3	2	-6
4	3	-9
5	4	-12

Коэффициент корреляции равен:
r = -1
r = 0
r = -1/3
r = 1

53.В таблице статистического распределения, построенного по выборке, одна цифра напис неразборчиво

x_j	1	2	3	4
p_j	0,13	0,27	0,x5	0,35

Эта цифра:
x = 1
x = 2
x = 4
x = 3

54.По выборке построена статистическая таблица распределения

x_j	1	2	3	4
p_j	0,2	0,3	0,4	0,1

Значение выборочной медианы:
d = 1,5
d = 2
d = 2,5
d = 3,5

55.Наблюдения проводятся над системой (X : Y) двух случайных величин. Выборка состои чисел: $(x_1 : y_1), (x_2 : y_2), \ldots, (x_n : y_n)$**. Найдены** $\bar{x}$, S_x^2 **для** x_i **и** $\bar{y}$, S_y^2 **для** y_i (**$S_x = \sqrt{S_x^2}$ $S_y = \sqrt{S_y^2}$**). Тогда выборочный коэффициент корреляции** r_{xy} **находится по ф**

$$r_{xy} = \left[\sum_{i=1}^{n} (x_i y_i) - \bar{x}\,\bar{y} \right] / (S_x S_y)$$

$$r_{xy} = \left[\left(1/n\right) \sum_{i=1}^{n} (x_i y_i) - \bar{x}\,\bar{y} \right] / (S_x S_y)$$

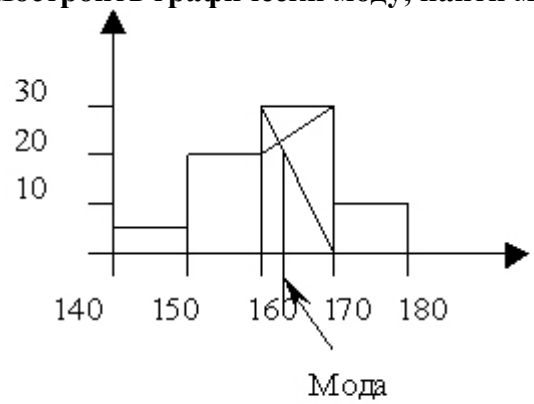
$$r_{xy} = \left[\left(1/n\right) \sum_{i=1}^{n} (x_i - y_i) \cdot (\bar{x} - \bar{y}) \right] / (S_x S_y)$$

$$r_{xy} = \left[\left(1/n\right) \sum_{i=1}^{n} (x_i y_i) - (\bar{x}\,\bar{y})^2 \right] / (S_x S_y)$$

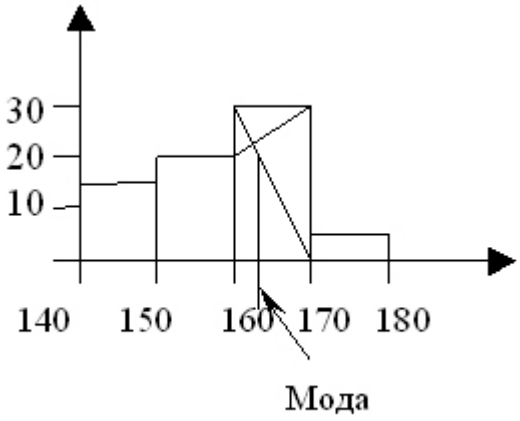
56.Построить гистограмму и полигон распределения роста школьников по таблице

Рост	140-150	150-160	160-170	170-180
Число школь-ников	15	25	30	10

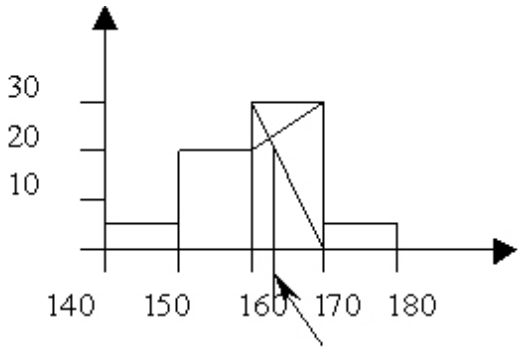
Построить графически моду, найти медиану:



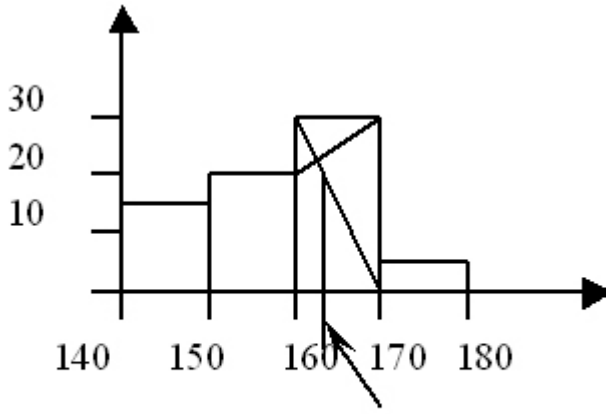
Медиана равна 165



Медиана равна 155



Медиана равна 160



Медиана равна 160

57.Случайная величина X распределена «нормально с параметрами 0,1» - (N[0,1]). Для нее попасть внутрь интервала [-3,3] равна:

0,9973
0,68
0,8
0,95

58.Дана выборка объема n = 7: 3, 5, -2, 1, 0, 4, 3. Вариационный ряд для этой выборки и раз вариационного ряда:

5, 4, 3, 3, 1, 0, -2; размах равен 7
0, 1, 3, 4, 5, -2, 3; размах равен 5
–2, 0, 1, 3, 3, 4, 5; размах равен 7
–2, 3, 3, 0, 1, 4, 5; размах равен 3

59.Случайная величина распределена равномерно на отрезке [0, 4]. Вероятность попасть [1,3] равна:

0,4
0,25
0,75
0,5

60.По выборке построен доверительный интервал для генерального среднего. Оказалась, генеральное среднее по такому объему выборки определяется с точностью 0,2. Чтобы повыс вдвое, надо объем выборки:

увеличить в 2 раза
увеличить в 4 раза
увеличить в 8 раз

уменьшить в 2 раза

61.Величина ξ имеет распределение $N(a,\sigma)$. Вероятность $p\{\xi < a+1{,}65\sigma\}$равна:

0,9
0,975
0,95
0,997

62.Дана выборка объема n = 5: 2, 3, 5, 7, 8. Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия

$\bar{x}=5, S^2=126$
$\bar{x}=5, \quad S^2=5$
$\bar{x}=5, \quad S^2=5{,}2$
$\bar{x}=6, \quad S^2=5$

63.Для того, чтобы вдвое сузить доверительный интервал, построенный для математичес во сколько раз надо увеличить число наблюдений:

в 8 раз
в 2 раза
в 16 раз
в 4 раза

64.Дано статистическое распределение выборки:

Варианты x_j	- 4	0	2	10
Частоты p_j	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны:

$\bar{x}=0, S^2=17{,}6$
$\bar{x}=2, S^2=4{,}4$
$\bar{x}=0, S^2=176$
$\bar{x}=1, S^2=17{,}6$

65.Дано статистическое распределение выборки

Варианты x_j	- 3	1	3	11
Частоты p_j	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны:

$\bar{x}=2, S^2=176$
$\bar{x}=1, S^2=14$
$\bar{x}=2, S^2=4{,}4$
$\bar{x}=1, S^2=17{,}6$

66.Случайная величина X распределена «нормально с параметрами 3,2» - (N[3,2]). Случай Y=(X-3)/2. Ее математическое ожидание, дисперсия и тип распределения:

MY = 3; DY = 4, распределение нормальное
MY = 0; DY = 4, тип распределения неизвестен
MY = 0; DY = 1, распределение нормальное
MY = 0; DY = 1, тип распределения неизвестен

67.Производится выборка объема n = 100 из генеральной совокупности, имеющей распред

(20,4). По выборке строится выборочное среднее $\bar{x}$. Эта случайная величина имеет распреде

N (20;0,4)

N (0,2;0,04)

N (0,2;0,4)

N (20;4)

68.Дан вариационный ряд выборки объема n = 9: -2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12. Выборочная меди ряда – d равн:

5

4

4, 5

3

69.Дан вариационный ряд выборки объема n = 7: -5, -3, 0, 1, 1, 4, 16. Выборочная медиана выборочное среднее $\bar{x}$ для этого ряда равны:

$d = 2; \bar{x} = 2$

$d = 1; \bar{x} = 1$

$d = 1; \bar{x} = 2$

$d = 1{,}5; \bar{x} = 1$

70.По выборке построена таблица статистического распределения выборки. Эта таблица:

x_j	1	2	3	4
p_j	0,15	0,5	0,3	0,15

x_j	1	2	3	4
p_j	0,0 5	0,5	0,2	0,15

x_j	1	2	3	4
p_j	0,15	0,3	0,2	0,15

x_j	1	2	3	4
p_j	0,15	0,5	0,2	0,15

71.По выборке объема n из нормального распределения с известной дисперсией σ^2 строит доверительный интервал для математического ожидания. Если объем выборки увеличить в доверительного интервала:

уменьшится в 25 раз

увеличится в 5 раз

уменьшится в 5 раз

увеличится в 25 раз

72.Эмпирический коэффициент корреляции между весом и ростом для выборки

Рост	165	172	170	168	175
Вес	63	70	68	66	73

Равен:

1

0

0,9

–1

73.Дана выборка объема n = 10. Статистическое распределение этой выборки имеет вид

Варианты x_j	2	3	4	5
Частоты p_j	0,4	0,1	0,2	0,3

Тогда выборочное среднее для этой выборки равно:

$\bar{x} = 3,3$

$\bar{x} = 4,0$

$\bar{x} = 3,0$

$\bar{x} = 3,4$

74.Дана выборка объема n = 5: -6, -4, 0, 4, 6. Выборочное среднее x^2 и выборочная дисперс

$\bar{x} = 0, S^2 = 12$

$\bar{x} = 0, S^2 = 5,2$

$\bar{x} = 1, S^2 = 208$

$\bar{x} = 0, S^2 = 20,8$

75.Дана выборка объема $n : x_1, x_2, \ldots, x_n$. Выборочная средняя равна $\bar{x}$. Тогда статисти центральный момент k-го порядка находится по формуле:

$$m_k = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n} k(x_i - \bar{x})$$

$$m_k = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^k$$

$$m_k = \left(1/k\right)\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^k$$

$$m_k = \left(1/k\right)\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^n$$

76.Медиана выборки

x_i	-1 - 0	0 - 1	1 - 2	2 – 3
m_i	30	70	80	20

Равна:

1

2

1,5

0,5

77.Случайная величина X распределена равномерно на отрезке [0, 1]. Случайная величин иметь:

равномерное распределение на отрезке [-2; -1]

равномерное распределение на отрезке [0,3]

равномерное распределение на отрезке [2,3]

Y уже не будет иметь равномерное распределение

78.По выборке объема n из нормального распределения с неизвестной дисперсией строитс доверительный интервал для математического ожидания. Объем выборки увеличиваем в 1

предположении, что величины $\bar{x}$ и S^2 при этом изменятся мало, длина доверительного инт
примерно:
уменьшится в 4 раза
уменьшится в 16 раз
увеличится в 16 раз
увеличится в 4 раза

79.Эмпирический коэффициент корреляции между весом и ростом для выборки

Рост	165	172	170	168	175
Вес	63	70	68	66	73

Равен:
–1
0
0,9
1

80.Для 2-х нормальных независимых величин с одинаковыми дисперсиями получены выб
$n_x = 42$ **и** $n_y = 20$ **с такими характеристиками:** $\bar{x} = 64, \quad S_x^2 = 16, \quad \bar{y} = 59, \quad S_y^2 =$
уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ **проверяется гипотеза о равенстве генеральных средних** $\mu_x =$
(конкурирующая гипотеза $\mu_x \neq \mu_y$**). Опытное значение статистики Т, применяемой для пр**
гипотезы H_0**, равно 4,17. Гипотеза** $M_x = M_y$**:**
нужны таблицы распределения Стьюдента
нужны дополнительные опыты
не проходит
проходит

81.Для сравнения 2-х генеральных средних совокупностей X и Y из них извлекли выборки
соответственно. Для проверки гипотезы о том, что $\mu_x = \mu_y$**, надо вычислить статистику:**

$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{nS_x^2 + mS_y^2}}$$

$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{nS_x^2 + mS_y^2}} \sqrt{\frac{n \cdot m \cdot (n+m-2)}{n+m}}$$

$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{nS_x^2 + mS_y^2}} \sqrt{\frac{1}{n+m}}$$

$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{S_x^2 + S_y^2}}$$

82.Значение кумуляты, построенной по таблице, в точке 170, и медианы равны:

Рост	154-158	158-162	162-166	166-170	170-174	174-178	178-182
Число студентов	10	15	25	30	10	8	2

0,75; 166
0,9; 170
0,8; 166

0,5; 166

83.Функцию распределения F(x) можно найти по плотности вероятности f(x) по формуле:

$$f(x)=\int_{-\infty}^{\infty} F(t)dt$$

$$F(x)=\int_{-\infty}^{x} f(t)dt$$

$$f(x)=\int_{-\infty}^{x} F(t)dt$$

$$F(x)=\int_{-\infty} f(t)dt$$

84.Дано статистическое распределение выборки с числом вариант m:

Варианты x_j	x_1	x_2	…	x_m
Частоты p_j	p_1	p_2	…	p_m

Выборочная средняя равна $\bar{x}$. Тогда выборочная дисперсия S^2 находится по формуле:

$$S^2=\sum_{j=1}^{m}(x_j-\bar{x})^2\cdot p_j$$

$$S^2=\sum_{j=1}^{m}(x_j-\bar{x})\cdot p_j^2$$

$$S^2=\sum_{j=1}^{m}(x_j-\bar{x})\cdot p_j$$

$$S^2=\sum_{j=1}^{m}(x_j-\bar{x})^2\cdot p_j^2$$

85.Распределение выборки рабочих по времени, затраченному на обработку одной детали, таблице

Время обработки	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12
Число рабочих	40	70	150	200	40

Эмпирическое среднее времени, затрачиваемого на обработку одной детали:

7,52

7,64

7,442

7,1

86.Плотность распределения f(x) можно найти по функции распределения F(x) по формуле

$$f(x)=F''(x)$$

$$f(x)=F'(x)$$

$$f(x)=\int_{-\infty}^{x} F(t)dt$$

$$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F(t)dt$$

87.По выборке объема 100 надо построить доверительный интервал для математического нормального распределения, дисперсия которого известна. Для этого необходимо воспользо

таблицами распределения Пирсона (χ_n^2)
таблицами распределения Стьюдента
таблицами нормального распределения
таблицами плотности нормального распределения

88.Дан вариационный ряд выборки объема n = 8: -2, 0, 3, 4, 6, 9, 12, 16. Выборочная медиан выборочное среднее $\bar{x}$ для этого ряда равны:

$d = 6; \bar{x} = 6$
$d = 4; \bar{x} = 5$
$d = 5; \bar{x} = 5$
$d = 5; \bar{x} = 6$

89.Дана выборка объема n = 10. Статистическое распределение этой выборки имеет вид

Варианты x_j	2	3	4	5
Частоты p_j	0,4	0,1	0,2	0,3

Тогда выборочное среднее $\bar{x}$ для этой выборки равно:

$\bar{x} = 4,0$
$\bar{x} = 3,4$
$\bar{x} = 3,0$
$\bar{x} = 3,3$

90.Всегда ли верна формула M(X+Y)=M(X)+M(Y):

только для положительных случайных величин X и Y
да, всегда
только для отрицательных случайных величин X и Y
только для независимых случайных величин X и Y

91.Наблюдения проводились над системой (x, y) 2-х величин. Результаты наблюдения запи таблицу

№	x	y
1	2	4
2	3	6
3	1	2
4	2	4
5	4	8

Коэффициент корреляции равен:

r = -1
r = 1
r = 0,5
r = 0

92.В таблице статистического распределения, построенного по выборке, на одно число по

x_j	10	20	30	40
p_j	0,1	0,2	x	0,5

Это число:
x = 0,2
x = 0,4
x = 0,3
x = 0,5

93.По выборке объема n = 100 вычислены выборочное среднее – 54 и выборочная дисперс
ый доверительный интервал для генерального среднего равен:
(50; 58)
(53,2; 54,8)
(46; 62)
(53,92; 54,08)

94.Число грузовых машин, проезжающих мимо бензоколонки, относится к числу легковы
3:2. Известно, что в среднем одна из 30 грузовых и одна из 25 легковых машин останавливае
заправки. Найти вероятность того, что проезжающая машина будет заправляться:
0,5
0,04
0,036
0,33

95.Вероятность суммы любых случайных совместных событий A и B вычисляется по фор
p(A+B)=p(A)+p(B)-p(AB)
p(A+B)=p(A)+p(B)-2p(AB)
p(A+B)=p(A)+p(B)
p(A+B)=p(AB)

96.Завод в среднем дает 28% продукции высшего сорта и 70% – первого сорта. Найдите ве
того, что наудачу взятое изделие будет или высшего, или первого сорта:
0,98
0,97
0,02
0,7

97.Чему равна вероятность достоверного события?
0,1
может быть любым числом
1
0

98.Если вероятность события A есть p(A), то чему равна вероятность события, ему проти
0
0,5
1-p(A)
1

99.Количество поражений шахматиста в течение года имеет распределение Пуассона с пара
Вероятность того, что шахматист в течение года проиграет не более двух партий равна:
$\frac{6^1}{1!}e^6+\frac{6^2}{2!}e^6$
$e^{-6}\left(6+\frac{6^2}{2!}\right)$

$\frac{6^2}{2!}e^{-6}$

$e^{-6}\left(1+\frac{6^1}{1!}+\frac{6^2}{2!}\right)$

100.Для вероятности p по выборке объема n с помощью величины $\tilde{p}$ и таблиц нормально распределения строится доверительный интервал. Если увеличить объем выборки в 100 раз доверительного интервала примерно:

уменьшится в 10 раз
увеличится в 100 раз
увеличится в 10 раз
уменьшится в 100 раз

101.Производится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления событи велико. Вероятность того, что событие A наступит m раз, вычисляется по формуле или испо асимптотические приближения?

по формуле Байеса
используются асимптотические приближения
вычисляется по формуле Бернулли
вычисляется по формуле p(1-p)

102.Человеку, достигшему 60-летнего возраста, вероятность умереть на 61-м году жизни р Какова вероятность того, что из трех человек в возрасте 60 лет ни один не будет жив через г

0,999271
0,000713
0,000729
0,999886

103.MX = 5, MY = 2. Используя свойства математического ожидания, найдите M(2X - 3Y):

5
3
4
2

104.Бросаются 2 кубика. Вероятность, что сумма выпавших очков равна 3, составит:

1/6
1/18
3/36
1/3

105.На некоторой фабрике машина A производит 40% продукции, а машина B – 60%. В ср 1000 единиц продукции, произведенных машиной A, и 1 из 250, произведенных машиной B, бракованными. Какова вероятность, что случайно выбранная единица продукции окажется

0,5
0,007
0,008
0,006

106.На отрезке длиной 20 см помещен меньший отрезок L длиной 10 см. Найти вероятност точка, наудачу поставленная на большой отрезок, попадет также и на меньший отрезок. Пр что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит о расположения:

0,1
0,2
1/4
0,5

107.Завод в среднем дает 27% продукции высшего сорта и 70% – первого сорта. Найдите в того, что наудачу взятое изделие не будет высшего или первого сорта:

0,03
0,27
0,97
0,7

108.Вероятность появления события А в испытании равна 0,1. Чему равно среднеквадрат отклонение числа появлений события А в одном испытании?

0,9
0,03
0,3
0,09

109.Случайная величина X принимает значения 7, -2, 1, -5, 3 с равными вероятностями. Н

0,7
0,9
0
0,8

110.Куплено 1000 лотерейных билетов. На 80 из них упал выигрыш по 1 руб., на 20 – по 5 р 10 руб. Какая таблица описывает закон распределения выигрыша?

x	0	1	5	10
p	0.89	0.08	0.02	0.01

x	0	1	5	10
p	0.91	0.08	0.02	0.01

x	0	1	5	10
p	0.8	0.08	0.02	0.01

x	0	1	5	10
p	0.87	0.08	0.02	0.01

111.Условной вероятностью события B при условии, что событие A с ненулевой вероятнос произошло, называется:

p(B/A)=p(AB)/p(B)
p(B/A)=p(AB)/p(A)
p(B/A)=p(AB)
p(B/A)=p(AB)p(A)

112.В среднем каждое сотое изделие, производимое предприятием, дефектное. Если взять д какова вероятность, что оба окажутся исправными?

0,001
0,213
0,9801
0,01

113.Проверяется гипотеза о том, что вероятность выиграть в рулетку 1/37. Доверительны
уровнем доверия 95% строится по формуле $\left|\frac{m}{n}-p\right| \le 2\sqrt{\frac{pq}{n}}$ **, где** $p=\frac{1}{37}, \quad q=1-\frac{1}{37}=$
испытаний, m – количество выигрышей. Сколько надо сделать число ставок (т.е. каким взя
отношение числа выигрышей (m к числу n), отличалось от 1/37 не более, чем на 0,01?
n = 500
n = 10
n = 100
n = 900

114.Лампочки изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одна лампочка из ты
оказывается бракованной. Чему равна вероятность того, что из двух взятых наугад лампоче
исправными обе?
0,98
0,9
0,998001
0,9999

115.Задана таблица распределения случайной величины. Найти C:

x	0	1	2	3
p	C	0.4	0.2	0.1

0,3
0,5
0,2
0,4

116.Быстро вращающийся диск разделен на четное число равных секторов, попеременно
белый и черный цвет. По диску произведен выстрел. Найти вероятность того, что пуля попа
белых секторов. Предполагается, что вероятность попадания пули в плоскую фигуру пропо
площади этой фигуры:
0,75
0,4
0,5
0,25

117.Куплено 500 лотерейных билетов. На 40 из них упал выигрыш по 1 руб., на 10 – по 5 ру
10 руб. Найдите средний выигрыш, приходящийся на один билет:
0,28
1
0,35
2

118.Изделия изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одно изделие из ста ока
бракованным. Чему равна вероятность того, что из двух взятых наугад изделий окажутся н
оба?
0,001
0,01
0,02
0,0001

119.Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного с
другого – 0,9. Найти вероятность того, что цель не будет поражена ни одной пулей:
0,96

0,72
0,98
0,02

120.Бросается 6 монет. Вероятность того, что герб выпадет более четырех раз равна:

$\frac{7}{2^6}$

$C_6^5\left(\frac{1}{2}\right)^5 + C_6^6\left(\frac{1}{2}\right)^6$

$\left(\frac{1}{2}\right)^5 + \left(\frac{1}{2}\right)^6$

$\frac{5}{6}$

121.В круг радиусом 20 см помещен меньший круг радиусом 10 см так, что их центры сов
вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в кольцо,
построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг
пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения:

0,25
0,75
0,5
0,4

122.Из колоды, состоящей из 36 карт, вынимают наугад две карты. Вероятность того, что
пики равна:

$\frac{1}{4} \cdot \frac{8}{35}$

$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}$

$\frac{2}{36}$

$\frac{1}{36} \cdot \frac{1}{36}$

123.При изготовлении детали заготовка должна пройти четыре операции. Полагая появле
отдельных операциях событиями независимыми, найти (с точностью до 4-х знаков после за
вероятность изготовления нестандартной детали, если вероятность брака на первой стадии
равна 0,02, на второй – 0,01, на третьей – 0,02, на четвертой – 0,03:

0,9222
0,9200
0,0777
0,0800

124.В группе 25 студентов, из которых отлично учится 5 человек, хорошо – 12, удовлетвор
слабо – 2. Преподаватель вызывает студента. Какова вероятность того, что вызванный студ
отличник или хорошист?

0,85
17/25
8/25
0,5

125.Количество X принимаемых по телефону за час звонков имеет распределение Пуассон количество принимаемых за час звонков $\lambda = 5$. Вероятность того, что за час будет принято звонка равна:

$\frac{5^3}{3!}e^5$

$\frac{3^5}{5!}e^{-3}$

$\frac{5^{-3}}{3!}e^5$

$\frac{5^3}{3!}e^{-5}$

126.С первого станка на сборку поступает 40% деталей, остальные 60% со второго. Вероят изготовления бракованной детали для первого и второго станка соответственно равна 0,01 и вероятность того, что наудачу поступившая на сборку деталь окажется бракованной:

0,028
0,024
0,032
0,022

127.Бросается 5 монет. Какова вероятность того, что три раза выпадет герб?

15/32
11/16
17/32
5/16

128.Теннисист идет на игру. Если ему дорогу перебежит черная кошка, то вероятность поб не перебежит, то – 0,7. Вероятность, что кошка перебежит дорогу – 0,1; что не перебежит – 0, победы:

$0,9 \cdot 0,2 + 0,1 \cdot 0,7$
$0,1 \cdot 0,2 + 0,9 \cdot 0,7$
$0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,9 \cdot 0,7$
$0,1 \cdot 0,8 + 0,9 \cdot 0,3$

129.В ящике в 5 раз больше красных шаров, чем черных. Найти вероятность p того, что в наугад шар окажется красным:

0,5
0,6
1/6
5/6

130.Выпущено 100 лотерейных билетов, причем установлены призы, из которых 8 по 1 ру и 1 – 10 руб. Найдите вероятности p_0 (билет не выиграл), p_1(билет выиграл 1 руб.), p_5 (бил руб.) и p_{10} (билет вы-играл 10 руб.) событий:

$p_0 = 0.89 \;\; p_1 = 0.08, p_5 = 0.01, p_{10} = 0.02$
$p_0 = 0.9, \;\; p_1 = 0.08, p_5 = 0.02, p_{10} = 0.01$
$p_0 = 0.89, p_1 = 0.08, p_5 = 0.02, p_{10} = 0.01$
$p_0 = 0.88, p_1 = 0.08, p_5 = 0.02, p_{10} = 0.01$

131.Задана таблица распределения случайной величины. Найти p(X < 3):

x	0	1	2	3	4
p	1/4	1/8	1/4	1/8	1/4

5/8
3/4
3/8
1/2

132.Возможные значения случайной величины X таковы: $x_1 = 2, x_2 = 5, x_3 = 8$**. Извест**
вероятности: p(X = 2) = 0,4; p(X = 5) = 0,15. Найдите p(X = 8):
0.5
0.45
0.4
0.55

133.В круг радиусом 10 помещен меньший круг радиусом 5. Найти вероятность того, что т
брошенная в большой круг, попадет также и в малый круг. Предполагается, что вероятност
точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения:
0,75
0,05
0,5
0,25

134.Имеется группа из n несовместных событий Hi, в сумме составляющих все пространст
вероятности P(Hi), а событие A может наступить после реализации одного из Hi, и заданы ве
P(A/Hi). Известно, событие A произошло. Вероятность, что при этом была реализована Hi вы
формуле:
Байеса
Бернулли
Муавра-Лапласа
Полной вероятности

135.Человеку, достигшему 20-летнего возраста, вероятность умереть на 21-м году жизни р
Какова вероятность того, что из 200 застраховавшихся человек в возрасте 20-ти лет один ум
0,246
0,297
0,271
0,256

136.Вероятность суммы любых случайных событий A и B вычисляется по формуле:
p(A+B)=p(A)+p(B)-p(AB)
p(A+B)=p(AB)
p(A+B)=p(A)+p(B)-2p(AB)
p(A+B)=p(A)+p(B)

137.Из колоды, состоящей из 36 карт, вынимают наугад две карты. Веро-
ятность того, что попадут две карты одинаковой масти равна:
$\frac{1}{4} \cdot \frac{8}{35}$
$\frac{8}{35}$
$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}$

$\frac{1}{36} \cdot \frac{1}{36}$

138.Вероятность того, что размеры детали, выпускаемой станком-автоматом, окажутся в заданных допусков, равна 0,96. Каков процент брака q? Какое количество негодных деталей (назовем это число M) будет содержаться в каждой партии объемом 500 штук?

q = 4%; M = 20
q = 0,96%; M = 40
q = 0,4%; M = 496
q = 96%; M = 480

139.Производится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления событи Вероятность того, что событие A наступит m раз:

вычисляется по формуле Муавра-Лапласа
равна p(1-p)
вычисляется по формуле Бернулли
вычисляется по формуле Байеса

140.Вероятность выиграть в кости равна 1/6. Игрок делает 120 ставок. Каким асимптотич приближением можно воспользоваться, чтобы сосчитать вероятность того, что число выигр меньше 15?

интегральной формулой Муавра-Лапласа
распределением Пуассона
надо сосчитать по формуле Бернули
локальной формулой Муавра-Лапласа

141.Студенту предлагают 6 вопросов и на каждый вопрос 4 ответа, из которых один верны дать верные ответы. Студент не подготовился и выбирает ответы наугад. Какова вероятнос правильно ответит ровно на половину вопросов? (С точностью до 3-х знаков после запятой)

0,112
0,256
0,132
0,164

142.Человеку, достигшему 60-летнего возраста, вероятность умереть на 61-м году жизни р Какова вероятность того, что из трех человек в возрасте 60 лет хотя бы один умрет через год точностью до 4-х знаков после запятой):

0,8281
0,9100
0,2464
0,7536

143.Бросаются 2 монеты. Вероятность того, что выпадут и герб, и решка, равна:

0,5
0,3
1/4
1/3

144.События называются независимыми, если:

p(AB)=p(B)/p(A)
p(AB)=p(A)+p(B)
p(AB)=p(A)p(B)
p(AB)=p(A)/p(B)

145.Для проверки на всхожесть было посеяно 2000 семян, из которых 1700 проросло. Равн принять вероятность p прорастания отдельного семени в этой партии? Сколько семян в сре это число M) взойдет из каждой тысячи посеянных?

p=17/20; M=750
p=0,15; M=150

q=3/20; M=800
p=0,85; M=850

146.В пирамиде 5 винтовок, 3 из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность п
стрелка при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95, из обычной винтовки
Стрелок наудачу берет винтовку и стреляет. Найти вероятность того, что мишень будет пор
0,87
0,9
0,83
0,85

147.X и Y – независимы. DX = 5, DY = 2. Используя свойства дисперсии, найдите D(2X+3Y)
16
38
26
30

148.Вероятность любого события всегда удовлетворяет следующему условию:
она не меньше 0 и не больше 1
может принять любое значение
всегда строго больше 0
может принимать значения, меньшие 0

149.Если имеется группа из n несовместных событий Hi, в сумме составляющих все прост
известны вероятности P(Hi), а событие A может наступить после реализации одного из Hi и
вероятности P(A/Hi), то P(A) вычисляется по формуле:
Полной вероятности
Бернулли
Байеса
Муавра-Лапласа

150.Монету бросали 100 раз. 70 раз выпал орел, для проверки гипотезы о симметричности
строим доверительный интервал и проверяем, попали ли мы в него. По какой формуле стро
доверительный интервал, и что даст проверка в нашем конкретном случае?
$I_{0,95}(p) = \frac{m}{n} \pm 2\sqrt{pqn}$, монета не симметричная
$I_{0,95}(p) = \frac{m}{n} \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n}}$, монета не симметричная
$I_{0,95}(p) = \frac{m}{n} \pm 5\sqrt{\frac{pq}{\sqrt{n}}}$, монета симметричная
$I_{0,95}(p) = \frac{m}{n} \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n}}$, монета симметричная

151.Изделия изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одно изделие из ста ока
бракованным. Чему равна вероятность того, что из 200 взятых наугад изделий 2 окажутся н
0,024
0,01
0,271
0,001

152.Страхуется 1600 автомобилей; вероятность того, что автомобиль может попасть в ава
Каким асимптотическим приближением можно воспользоваться, чтобы сосчитать вероятно
число аварий не превысит 350?
распределением Пуассона

интегральной формулой Муавра-Лапласа
надо сосчитать по формуле Бернулли, асимптотические формулы дадут большую ошибку
локальной формулой Муавра-Лапласа

153.MX = 1,5. Используя свойства математического ожидания, найдите M(2X+5):

5
3
8
6,5

154.Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа станок потребу рабочего, равна для первого станка 0,1, для второго – 0,2 и для третьего – 0,15. Найти вероят что в течение некоторого часа хотя бы один из станков потребует внимания рабочего:

0,365
0,635
0,612
0,388

155.События A и B называются несовместными, если:

p(AB)=1
p(AB)=p(A)p(B)
p(AB)=p(A)+p(B)
p(AB)=0

156.На некотором заводе было замечено, что при определенных условиях в среднем 1,6% и изделий оказываются неудовлетворяющими стандарту и идут в брак. Равной чему можно пр вероятность того, что наугад взятое изделие этого завода окажется качественным? Сколько непригодных изделий (назовем это число M) будет в партии из 1000 изделий?

p = 0,016; M = 160
p = 0,984; M = 16
p = 0,16; M = 16
p = 1,6; M = 16

157.Прибор состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятность выхода из ст элемента при включении прибора – 0,03, второго – 0,06. Найти вероятность того, что при вк прибора откажет только второй элемент:

0,06
0,0582
0,0938
0,0671

158.Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного с другого – 0,7. Найти вероятность того, что цель будет поражена двумя пулями:

0,88
0,56
0,42
0,96

159.Вероятность появлений события A в испытании равна p. Чему равна дисперсия числа события A в одном испытании?

p(1-p)
p
1-p
1/p

160.Вероятность выиграть, играя в рулетку, 1/37. Сделав ставку 100 раз, мы ни разу не вы Заподозрив, что игра ведется не честно, мы решили проверить свою гипотезу, построив 95% доверительный интервал для вероятности выигрыша. По какой формуле строится интервал проверке в нашем случае?

$\left|\frac{m}{n}-p\right| \le \frac{5\sqrt{pq}}{n}$, игра честная

$\left|\frac{m}{n}-p\right| \le 2\sqrt{\frac{pq}{n}}$, игра нечестная

$\left|\frac{m}{n}-p\right| \le 5\sqrt{\frac{pq}{n}}$, игра честная

$\left|\frac{m}{n}-p\right| \le 2\sqrt{\frac{pq}{n}}$, игра честная

161.Для контроля качества продукции завода из каждой партии готовых изделий выбира проверки 1000 деталей. Проверку не выдерживают в среднем 80 изделий. Равной чему можн вероятность того, что наугад взятое изделие этого завода окажется качественным? Сколько бракованных изделий (назовем это число M) будет в партии из 10000 единиц?

p = 0,7; M = 700

p = 0,92; M = 800

p = 0,08; M = 100

p = 0,8; M = 800

162.DX = 1,5. Используя свойства дисперсии, найдите D(2X+5):

3

6

8

11

163.Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0,01. Застраховано 500 асимптотическим приближением можно воспользоваться, чтобы сосчитать вероятность тог не более 5 домов?

интегральной формулой Муавра-Лапласа

надо сосчитать по формуле Бернулли, асимптотические формулы дадут большую ошибку локальн

Муавра-Лапласа

распределением Пуассона

164.Для вероятности p по выборке объема n с помощью величины $\tilde{p}$ и таблиц нормально распределения строится доверительный интервал. Если увеличить объем выборки в 100 раз доверительного интервала примерно:

увеличится в 100 раз

увеличится в 10 раз

уменьшится в 10 раз

уменьшится в 100 раз

165.Стрелок попадает в цель в среднем в 8 случаях из 10. Какова вероятность, что, сделав он два раза попадет?

0,392

0,384

0,324

0,314

166.Рулетка размечается с помощью меток – 00, 0, 1, ...36. Метки при игре не имеют преим перед другом. Игрок делает 114 попыток. Какова вероятность ни разу не выиграть?

0,05

0,08

0,03

0,07

7.Примерный перечень тестовых заданий для самостоятельных работ студентов (СРС) по «Теории вероятностей и математической статистике»:

1.Дана выборка объема $X: X_1, X_2, \ldots, X_n$**. Статистический (или эмпирический) начальный момент k-го порядка находится по формуле**

$$a_k = \left(1/n\right) \sum_{i=1}^{n} k \cdot x_i$$

$$a_k = \left(1/n\right) \sum_{i=1}^{n} x_i / k$$

$$a_k = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}(x_1)^{k+1}$$

2. Для 2-х нормальных независимых величин с одинаковыми дисперсиями получены выборки объема $n_x = 42$ и $n_y = 20$ с такими характеристиками: $\bar{x} = 64, \quad S_x^2 = 16, \quad \bar{y} = 59, \quad S_y^2 = 25$. При уровне значимости a = 0,05 проверяется гипотеза о равенстве генеральных средних $\mu_x = \mu_y$ (конкурирующая гипотеза $\mu_x \neq \mu_y$). Область принятия гипотезы H_0 равна

(-1.8, 1.8)
(-2, 2)
(-3, 3)
(-2.5, 2.5)

3.Дана выборка объема $n: x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$. Выборочное среднее находится по формуле

$$\bar{x} = (1/n)\sum_{i=1}^{n} x_i$$

$$\bar{x} = (n-1/n)\sum_{i=1}^{n} x_i$$

$$\bar{x} = (1/n-1)\sum_{i=1}^{n} x_i$$

$$\bar{x} = (n/n-1)\sum_{i=1}^{n} x_i$$

4.По выборке объема n = 9 вычислили выборочное среднее 15 и исправленную несмещенную дисперсию 9. 95%-ый доверительный интервал для математического ожидания m (t8,0.95=2,3) равен

(12,7; 17,7)
(11,7; 17,7)
(12,7; 17,3)
(11,7; 17,3)

5.По выборке построена таблица статистического распределения выборки, имеющая вид

x_i	-1	0	1	2
p_i	0,1	0,2	0,4	0,4

x_i	-1	0	1	2
p_i	0,1	0,2	0,3	0,2

x_i	-1	0	1	2
p_i	0,1	0,3	0,3	0,4

x_i	-1	0	1	2
p_i	0,1	0,2	0,3	0,4

6.Дана выборка объема $n: x_1, x_2, \ldots, x_n$. Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее

возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия S^2 увеличится в 25 раз

возрастет в 5 раз и выборочная дисперсия S^2 возрастет в 5 раз
возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия не изменится

возрастет в 25 раз, а выборочная дисперсия S^2 увеличится в 5 раз

7.Известно, что X~N(0,3), Y~N(0.5, 2), X и Y независимы. S=X+2Y имеет распределение

N(0.5, 5)
N(1, 7)
N(1, 5)
N(1, 4)

8.Дано статистическое распределение выборки

Варианты x_j	- 3	1	3	11
Частоты p_j	0,4	0,2	0,3	0,1

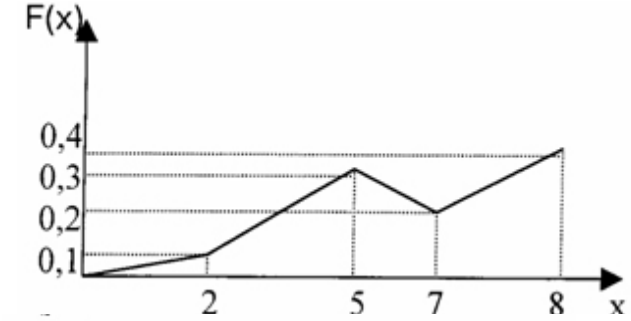
Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны

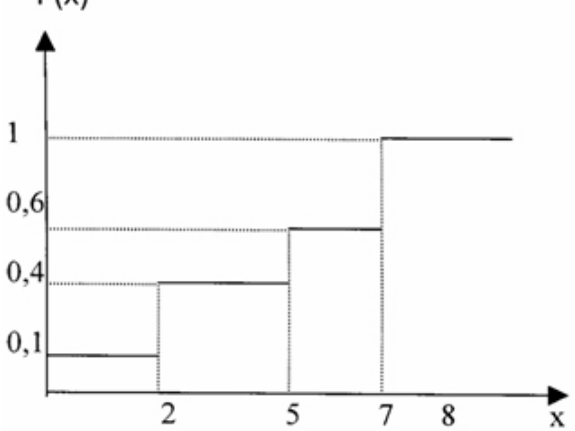
$\bar{x} = 1;\ S^2 = 14$
$\bar{x} = 2;\ S^2 = 176$
$\bar{x} = 2;\ S^2 = 4{,}4$
$\bar{x} = 1;\ S^2 = 17{,}6$

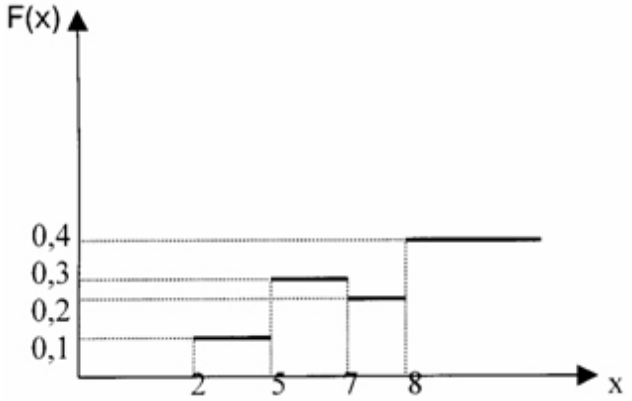
9..Дано статистическое распределение выборки

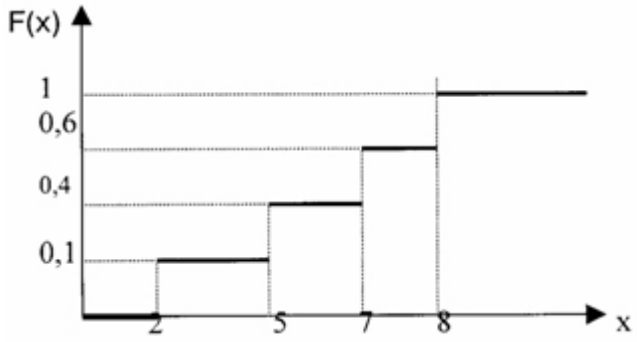
Варианты x_i	2	5	7	8
Частоты p_i	0,1	0,3	0,2	0,4

График эмпирической функции распределения для этой выборки имеет вид









10. ξ **– стандартная нормальная случайная величина. Случайная величина** ξ^2 **имеет распределение**

X^2_1

Стьюдента

X^2_{10}

N(0,1)

11.В итоге четырех измерений некоторой физической величины одним прибором получены следующие результаты: 8, 9, 11, 12. Выборочная средняя результатов измерений, выборочная и исправленная дисперсии ошибок прибора равны соответственно

9; 2,5; 3,(3)

10; 2,5; 3,(3)

10; 25; 5

9; 25; 5

12.Случайная величина распределена равномерно на отрезке [0, 2]. Ее математическое ожидание равно

0,5

1

2

0

13.Для упрощения счета из всех значений выборки вычли 1280. При этом эмпирическая дисперсия

уменьшится в 1280 раз

уменьшится на 1280

увеличится в 1280 раз

не изменится

14. Дано статистическое распределение выборки

Варианты x_j	- 2	0	1	5
Частоты p_j	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны

$\bar{x} = 0;\ S^2 = 4{,}4$

$\bar{x} = 1,\ p_0 = 0{,}89,\ p_1 = 0{,}08,\ p_5 = 0{,}02,\ p_{10} = 0{,}01 = 30$

$\bar{x} = 0,\ p_0 = 0{,}89,\ p_1 = 0{,}08,\ p_5 = 0{,}02,\ p_{10} = 0{,}01 = 7$

$\bar{x} = 2,\ p_0 = 0{,}89,\ p_1 = 0{,}08,\ p_5 = 0{,}02,\ p_{10} = 0{,}01 = 0$

15. Для построения доверительного интервала для дисперсии надо пользоваться таблицами

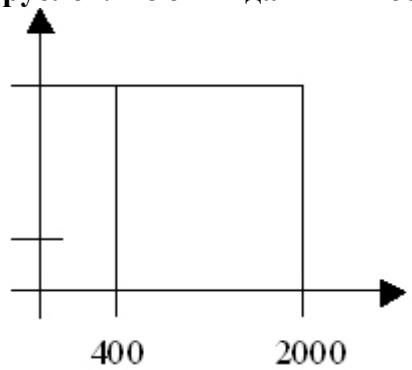
плотности нормального распределения

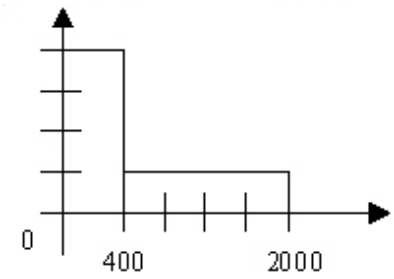
нормального распределения

распределения Стьюдента

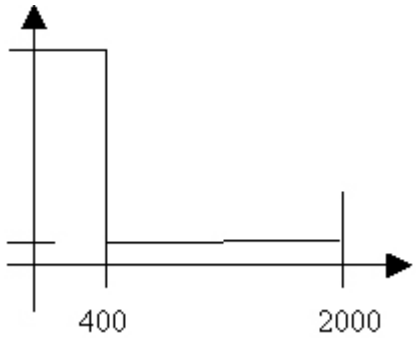
распределения Пирсона (χ^2_n)

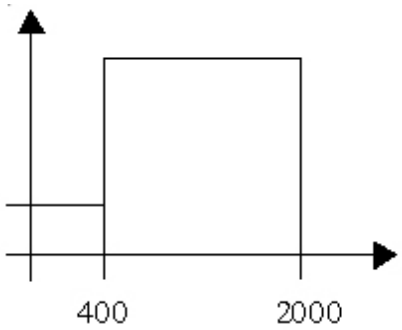
16. Было проведено выборочное обследование доходов жителей. Оказалось, что половина жителей имеет доходы от 0 до 400 рублей, а половина – от 400 до 2000 рублей. По этим данным построили гистограмму.Она имеет вид





0





17. Дано выборочное распределение

X_i	1250	1275	1280	1300
n_i	20	25	50	5

Значение полигона, построенного по данному выборочному распределению, в точке 1280 и моды равны

20; 1250
50; 1280
25; 75
5; 1300

18. Для того, чтобы по выборке объема n = 10 построить доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения, дисперсия которого неизвестна, нужны таблицы

нормального распределения
плотности нормального распределения
распределения Пирсона (χ_n^2)
распределения Стьюдента

19.Случайная величина распределена «нормально с параметрами 3,2» (N[3,2]). Ее математическое ожидание и дисперсия равна

MX = 9; DX = 2
MX = 3; DX = 1
MX = 3; DX = 4
MX = 0; DX = 2

20. Дана выборка объема $n: x_1, x_2, \ldots, x_n$. Если каждый элемент выборки увеличить на 5 единиц, то

выборочное среднее $\bar{x}$ увеличится на 5, а выборочная дисперсия S^2 не изменится
выборочное среднее $\bar{x}$ не изменится, а выборочная дисперсия S^2 увеличится на 5
выборочное среднее $\bar{x}$ увеличится на 5, а выборочная дисперсия S^2 увеличится тоже на 5
выборочное среднее $\bar{x}$ увеличится на 5, а выборочная дисперсия S^2 увеличится на 25

21.Формула D(-X)=D(X)

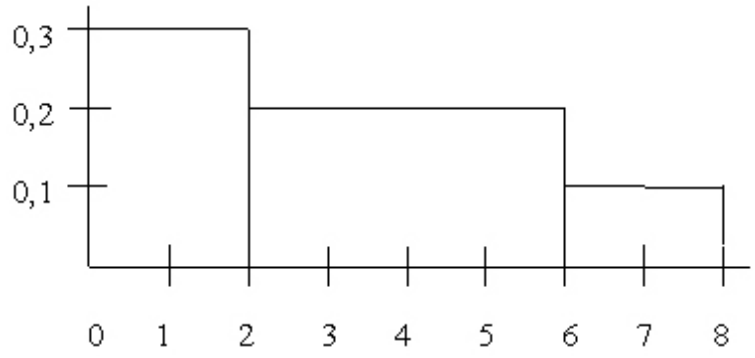
верна только для положительных случайных величин X
не верна
верна только для отрицательных случайных величин
верна

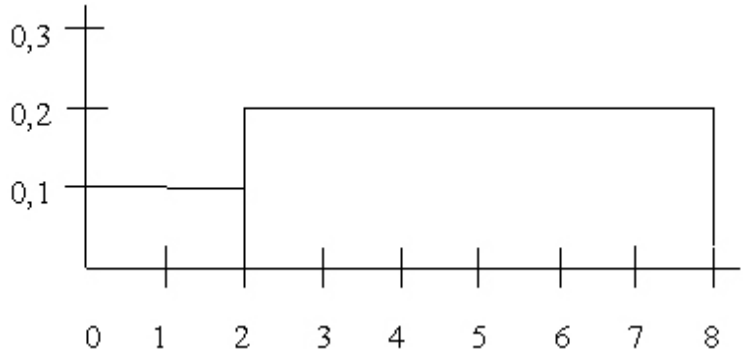
22.Случайная величина ξ распределена равномерно на [0,1], η распределена равномерно на [2,6]. Ее можно получить из ξ с помощью линейного преобразования

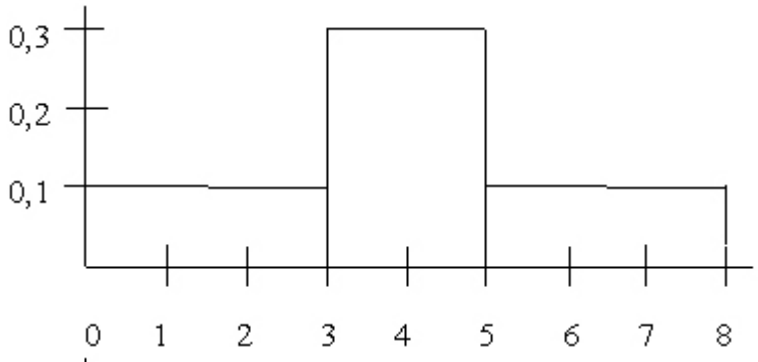
$\eta = 4\xi + 4$
$\eta = 4\xi + 2$

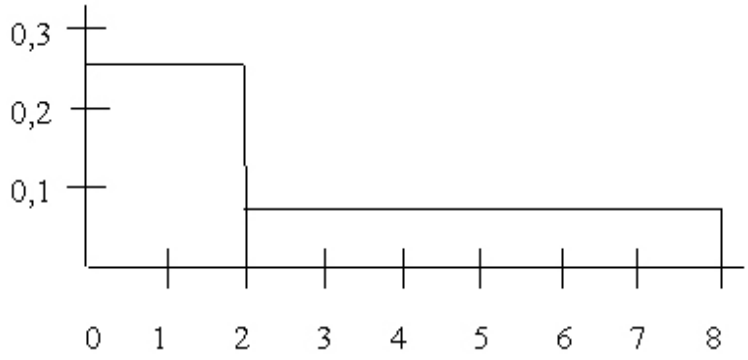
$\eta = 2\xi + 4$
$\eta = 2\xi + 2$

23.Самое маленькое значение в выборке 0, самое большое 8, медиана 2. По этой выборке построена гистограмма









24.Распределение выборки рабочих по времени, затраченному на обработку одной детали, приведено в таблице

Время обработки	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12
Число рабочих	40	70	150	200	40

Эмпирическое среднее времени, затрачиваемого на обработку одной детали, 7,442

7,1
7,52
7,64

25.Дана конкретная выборка объема n = 10: 2, 2, 5, 5, 4, 3, 4, 2, 2, 5. Статистическое распределение этой выборки имеет вид

Варианты x_i	2	3	4	5
Частоты p_i	0,4	0,1	0,2	0,3

Варианты x_i	2	3	4	5
Частоты p_i	0,8	0,2	0,4	0,6

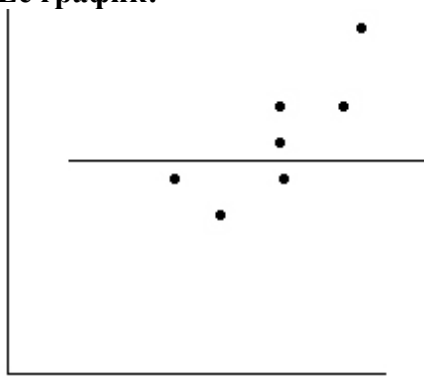
Варианты x_i	2	3	4	5
Частоты p_i	0,2	0,3	0,4	0,5

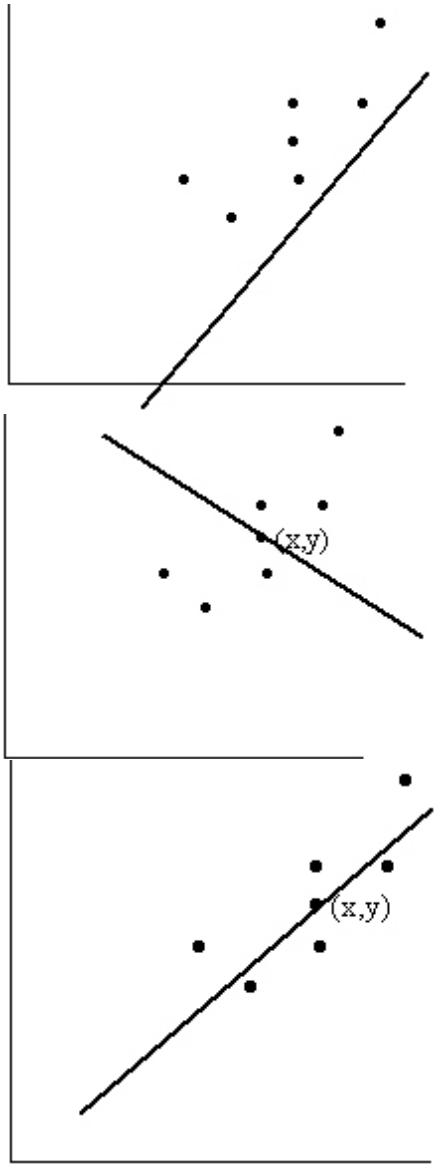
Варианты x_i	2	3	4	5
Частоты p_i	0,6	0,3	0,2	0,3

26.Величина ξ имеет распределение $N(a,\sigma)$. Вероятность $p\{\xi < a + 2\sigma\}$ равна

0,95
0,975
0,997
0,9

27.Для обработки наблюдений методом наименьших квадратов построена прямая. Ее график:





28.Для выборки объема n = 9 рассчитали выборочную дисперсию $S^2 = 3{,}86$. Исправленная дисперсия равна

4,50
4,34
4,45
4,20

29.Дано статистическое распределение выборки с числом вариант m:

Варианты x_j'	x_1'	x_2'	…	x_m'
Частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	…	$\tilde{p}_m$

Статистический (или эмпирический) начальный момент k-го порядка находится по формуле

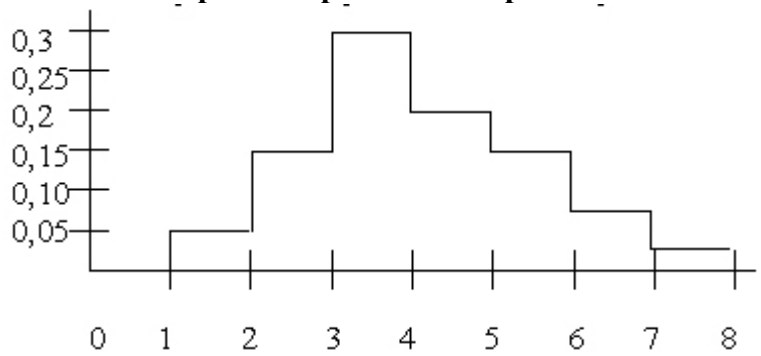
$$a_k = \sum_{j=1}^{m} (x_j \cdot \tilde{p}_j)^k$$

$$a_k = \sum_{j=1}^{m} kx_j \cdot \tilde{p}_j$$

$$a_k = \sum_{j=1}^{m} (x_j)^k \cdot \tilde{p}_j$$

$$a_k = \sum_{j=1}^{m} x_j \tilde{p}_j \Big/ k$$

30.По выборке построена гистограмма



По виду гистограммы можно предполагать, что генеральная совокупность, из которой произведена выборка, имеет распределение:

равномерное

показательное

равномерное или показательное

нормальное

31.Дана выборка объема n = 10: 2, 3, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 9. Выборочное среднее равно:

$\bar{x} = 5{,}1$

$\bar{x} = 6{,}0$

$\bar{x} = 5{,}5$

$\bar{x} = 5{,}0$

32.Данные о прибыли, полученной в течение месяца, за последние 5 месяцев оказались следующими:

Месяц	январь	февраль	март	апрель	май
Прибыль	1022	1040	1060	1071	1087

С помощью метода наименьших квадратов по этим точкам строится прямая регрессии. Эта прямая для прибыли в марте дает значение (Указание. Определить это значение без построения прямой регрессии):

1067

1028

1056

1071

33.Из генеральной совокупности извлечена выборка, данные по ней сведены в таблицу

X_i		1	3	6	26
M_i		8	40	10	2

Оценка генеральной средней:

4

5

2

3

34.Дан вариационный ряд выборки объема n = 10: -2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 15. Выборочная медиана для этого ряда – d равна:

4

4,5

5

6

35.Для 2-х нормальных независимых величин с одинаковыми дисперсиями получены выборки объема $n_x = 42$ и $n_y = 20$ с такими характеристиками: $\bar{x} = 64, \quad S_x^2 = 16, \quad \bar{y} = 59, \quad S_y^2 = 25$. При уровне значимости $\alpha = 0.05$ проверяется гипотеза о равенстве генеральных средних $\mu_x = \mu_y$ (конкурирующая гипотеза $\mu_x \neq \mu_y$). Область принятия гипотезы H_0 равна:

(-2.5, 2.5)

(-3, 3)

(-2, 2)

(-1.8, 1.8)

36.Дано статистическое распределение выборки с числом вариант m:

Варианты x_j'	x_1'	x_2'	…	x_m'
Частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	…	$\tilde{p}_m$

37.Выборочная средняя равна $\bar{x}$. Тогда статистический центральный момент k-го порядка находится по формуле:

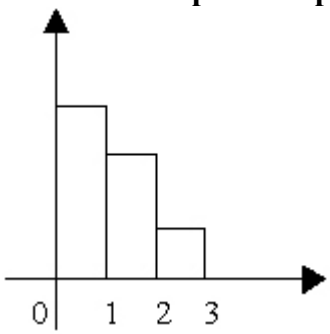
$$m_k = \sum_{j=1}^{m} (x_j - \bar{x})^k \cdot \tilde{p}_j$$

$$m_k = \sum_{j=1}^{m} k(x_j - \bar{x}) \cdot \tilde{p}_j$$

$$m_k = \left(1/m\right) \sum_{j=1}^{m} (x_j - \bar{x})^k \cdot \tilde{p}_j$$

$$m_k = \sum_{j=1}^{m} \frac{(x_j - \bar{x}) \cdot \tilde{p}_j}{k}$$

38.По выборке построена гистограмма:



Медиана равна:

3

1

2
0

39.Вариационный ряд выборки: -7, 2, 4, 0, 3, 2, 1, -5 имеет вид:

–7, -5, 0, 1, 2, 2, 3, 3
–7, -5, 0, 1, 2, 3, 4
–7, 2, 4, 0, 3, 2, 1, -5
–7, -5, 0, 1, 2, 2, 3, 4

40.Состоятельной, но смещенной точечной оценкой параметра является:

эмпирическая дисперсия S^2
эмпирический коэффициент корреляции r_{xy}
исправленная эмпирическая дисперсия s^2
эмпирическое среднее

41.Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, имеющей плотность распределения $\frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{50}}$, равны:

2; 5
0; 5
2; 25
2;1

42.Величина ξ имеет распределение $N(a,\sigma)$. Вероятность $p\{|\xi - a| < 2\sigma\}$ равна:

0,9
0,95
0,975
0,997

43.Случайная величина X распределена «нормально с параметрами 3,2» - (N[3,2]). Для нее вероятность попасть внутрь интервала [-1,7] равна:

0,9973
0,97
0,9544
0,68

44.Медиана выборки

x_i	-1 - 0	0 - 1	1 - 2	2 – 3
m_i	30	70	80	20

равна:

2
1,5
1
0,5

45.Для проверки гипотезы о равенстве 2-х генеральных средних надо пользоваться таблицами:

распределения Стьюдента
нормального распределения
плотности нормального распределения
распределения Пирсона (χ^2_n)

46.Дана выборка объема n = 5: -2, -1, 1, 3, 4. Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная

дисперсия S^2 равны:

$\bar{x} = 2, \quad S^2 = 5$

$\bar{x} = 1, \quad S^2 = 31$

$\bar{x} = 1, \quad S^2 = 5,2$

$\bar{x} = 1, \quad S^2 = 6,2$

47.Из генеральной совокупности извлечена выборка, данные по ней сведены в таблицу

X_i		1	3	6	26
M_i		8	40	10	2

Оценка генеральной средней:

2

5

3

4

48.Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределенной равномерно на отрезке [1,3], равны:

1; 1/3

2; 1/3

1,5; 1

3; 1,5

49.Для упрощения счета из всех значений выборки вычли 1280. При этом эмпирическое среднее:

увеличится на 1280

не изменится

уменьшится в 1280 раз

уменьшится на 1280

50.Дано статистическое распределение выборки с числом вариант m:

Варианты x_j'	x_1'	x_2'	…	x_m'
Частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	…	$\tilde{p}_m$

Статистический (или эмпирический) начальный момент k-го порядка находится по формуле:

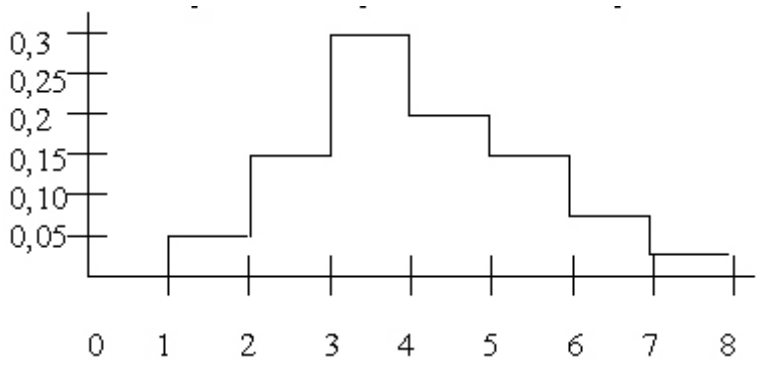
$a_k = \sum_{j=1}^{m} x_j \tilde{p}_j \Big/ k$

$a_k = \sum_{j=1}^{m} (x_j)^k \cdot \tilde{p}_j$

$a_k = \sum_{j=1}^{m} (x_j \cdot \tilde{p}_j)^k$

$a_k = \sum_{j=1}^{m} k x_j \cdot \tilde{p}_j$

51.По выборке построена гистограмма



По виду гистограммы можно предполагать, что генеральная совокупность, из которой произведена выборка, имеет распределение:

нормальное
показательное
равномерное или показательное
равномерное

52.Наблюдения проводились над системой (x, y) 2-х величин. Результаты наблюдения записаны в таблицу:

№	x	y
1	0	0
2	1	-3
3	2	-6
4	3	-9
5	4	-12

Коэффициент корреляции равен:

r = -1
r = 0
r = -1/3
r = 1

53.В таблице статистического распределения, построенного по выборке, одна цифра написана неразборчиво

x_j	1	2	3	4
p_j	0,13	0,27	0,x5	0,35

Эта цифра:

x = 1
x = 2
x = 4
x = 3

54.По выборке построена статистическая таблица распределения

x_j	1	2	3	4
p_j	0,2	0,3	0,4	0,1

Значение выборочной медианы:

d = 1,5
d = 2
d = 2,5
d = 3,5

55.Наблюдения проводятся над системой (X : Y) двух случайных величин. Выборка состоит из пар чисел: $(x_1 : y_1), (x_2 : y_2), \ldots, (x_n : y_n)$**. Найдены** $\bar{x}$, S_x^2 **для** x_i **и**

$\bar{y}, \quad S_y^2$ **для** y_i **(**$S_x = \sqrt{S_x^2} \;\; S_y = \sqrt{S_y^2}$**). Тогда выборочный коэффициент корреляции** r_{xy} **находится по формуле:**

$$r_{xy} = \left[\sum_{i=1}^{n} (x_i y_i) - \bar{x}\,\bar{y} \right] / (S_x S_y)$$

$$r_{xy} = \left[\left(1/n\right) \sum_{i=1}^{n} (x_i y_i) - \bar{x}\,\bar{y} \right] / (S_x S_y)$$

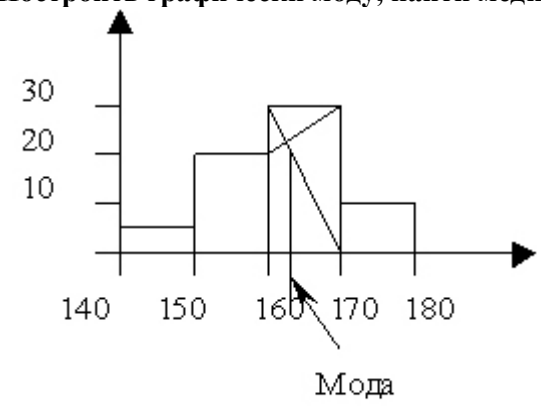
$$r_{xy} = \left[\left(1/n\right) \sum_{i=1}^{n} (x_i - y_i) \cdot (\bar{x} - \bar{y}) \right] / (S_x S_y)$$

$$r_{xy} = \left[\left(1/n\right) \sum_{i=1}^{n} (x_i y_i) - (\bar{x}\,\bar{y})^2 \right] / (S_x S_y)$$

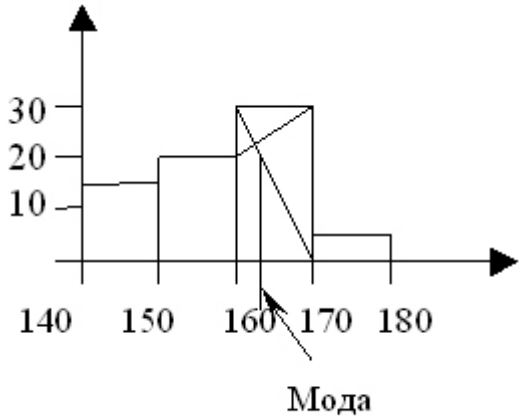
56.Построить гистограмму и полигон распределения роста школьников по таблице

Рост	140-150	150-160	160-170	170-180
Число школь-ников	15	25	30	10

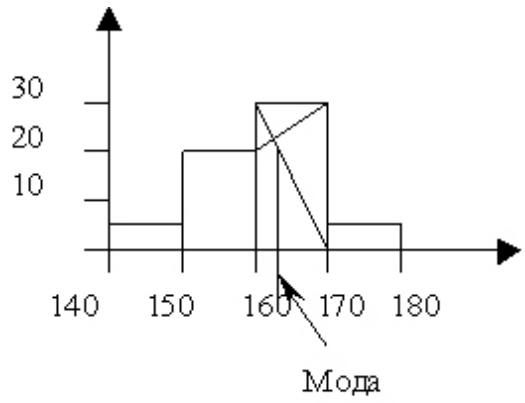
Построить графически моду, найти медиану:



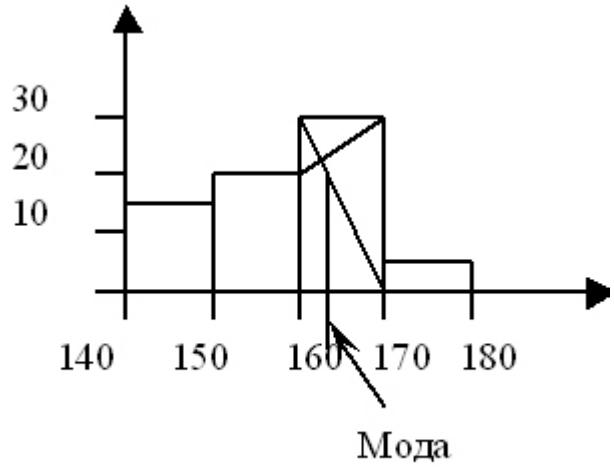
Медиана равна 165



Медиана равна 155



Медиана равна 160



Медиана равна 160

57.Случайная величина X распределена «нормально с параметрами 0,1» - (N[0,1]). Для нее вероятность попасть внутрь интервала [-3,3] равна:

0,9973
0,68
0,8
0,95

58.Дана выборка объема n = 7: 3, 5, -2, 1, 0, 4, 3. Вариационный ряд для этой выборки и размах вариационного ряда:

5, 4, 3, 3, 1, 0, -2; размах равен 7
0, 1, 3, 4, 5, -2, 3; размах равен 5
–2, 0, 1, 3, 3, 4, 5; размах равен 7
–2, 3, 3, 0, 1, 4, 5; размах равен 3

59.Случайная величина распределена равномерно на отрезке [0, 4]. Вероятность попасть в интервал [1,3] равна:

0,4
0,25
0,75
0,5

60.По выборке построен доверительный интервал для генерального среднего. Оказалась, что генеральное среднее по такому объему выборки определяется с точностью 0,2. Чтобы повысить точность вдвое, надо объем выборки:

увеличить в 2 раза
увеличить в 4 раза
увеличить в 8 раз
уменьшить в 2 раза

61.Величина ξ **имеет распределение** $N(a,\sigma)$**. Вероятность** $\mathrm{p}\{\xi < \mathrm{a} + 1{,}65\sigma\}$ **равна:**

0,9
0,975
0,95
0,997

62.Дана выборка объема n = 5: 2, 3, 5, 7, 8. Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны:

$\bar{x} = 5, S^2 = 126$
$\bar{x} = 5, \quad S^2 = 5$
$\bar{x} = 5, \quad S^2 = 5,2$
$\bar{x} = 6, \quad S^2 = 5$

63.Для того, чтобы вдвое сузить доверительный интервал, построенный для математического ожидания, во сколько раз надо увеличить число наблюдений:

в 8 раз
в 2 раза
в 16 раз
в 4 раза

64.Дано статистическое распределение выборки:

Варианты x_j	- 4	0	2	10
Частоты p_j	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны:

$\bar{x} = 0, S^2 = 17,6$
$\bar{x} = 2, S^2 = 4,4$
$\bar{x} = 0, S^2 = 176$
$\bar{x} = 1, S^2 = 17,6$

65.Дано статистическое распределение выборки

Варианты x_j	- 3	1	3	11
Частоты p_j	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны:

$\bar{x} = 2, S^2 = 176$
$\bar{x} = 1, S^2 = 14$
$\bar{x} = 2, S^2 = 4,4$
$\bar{x} = 1, S^2 = 17,6$

66.Случайная величина X распределена «нормально с параметрами 3,2» - (N[3,2]). Случайная величина Y=(X-3)/2. Ее математическое ожидание, дисперсия и тип распределения:

MY = 3; DY = 4, распределение нормальное
MY = 0; DY = 4, тип распределения неизвестен
MY = 0; DY = 1, распределение нормальное
MY = 0; DY = 1, тип распределения неизвестен

67.Производится выборка объема n = 100 из генеральной совокупности, имеющей распределение N (20,4). По выборке строится выборочное среднее $\bar{x}$. Эта случайная величина имеет распределение:

N (20;0,4)
N (0,2;0,04)
N (0,2;0,4)
N (20;4)

68.Дан вариационный ряд выборки объема n = 9: -2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12. Выборочная медиана для этого ряда – d равн:

5
4
4, 5
3

69.Дан вариационный ряд выборки объема n = 7: -5, -3, 0, 1, 1, 4, 16. Выборочная медиана d и выборочное среднее $\bar{x}$ для этого ряда равны:

$d = 2; \bar{x} = 2$
$d = 1; \bar{x} = 1$
$d = 1; \bar{x} = 2$
$d = 1{,}5; \bar{x} = 1$

70.По выборке построена таблица статистического распределения выборки. Эта таблица:

x_j	1	2	3	4
p_j	0,15	0,5	0,3	0,15

x_j	1	2	3	4
p_j	0,0 5	0,5	0,2	0,15

x_j	1	2	3	4
p_j	0,15	0,3	0,2	0,15

x_j	1	2	3	4
p_j	0,15	0,5	0,2	0,15

71.По выборке объема n из нормального распределения с известной дисперсией σ^2 строится доверительный интервал для математического ожидания. Если объем выборки увеличить в 25 раз, длина доверительного интервала:

уменьшится в 25 раз
увеличится в 5 раз
уменьшится в 5 раз
увеличится в 25 раз

72.Эмпирический коэффициент корреляции между весом и ростом для выборки

Рост	165	172	170	168	175
Вес	63	70	68	66	73

Равен:

1
0
0,9
–1

73.Дана выборка объема n = 10. Статистическое распределение этой выборки имеет вид

Варианты x_j	2	3	4	5
Частоты p_j	0,4	0,1	0,2	0,3

Тогда выборочное среднее для этой выборки равно:

$\bar{x} = 3{,}3$

$\bar{x} = 4{,}0$

$\bar{x} = 3{,}0$

$\bar{x} = 3{,}4$

74.Дана выборка объема n = 5: -6, -4, 0, 4, 6. Выборочное среднее x^2 и выборочная дисперсия S^2 равны:

$\bar{x} = 0, S^2 = 12$

$\bar{x} = 0, S^2 = 5{,}2$

$\bar{x} = 1, S^2 = 208$

$\bar{x} = 0, S^2 = 20{,}8$

75.Дана выборка объема $n: x_1, x_2, \ldots, x_n$. Выборочная средняя равна $\bar{x}$. Тогда статистический центральный момент k-го порядка находится по формуле:

$$m_k = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n} k(x_i - \bar{x})$$

$$m_k = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^k$$

$$m_k = \left(1/k\right)\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^k$$

$$m_k = \left(1/k\right)\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^n$$

76.Медиана выборки

x_i	-1 - 0	0 - 1	1 - 2	2 – 3
m_i	30	70	80	20

Равна:

1

2

1,5

0,5

77.Случайная величина X распределена равномерно на отрезке [0, 1]. Случайная величина Y=X+2 будет иметь:

равномерное распределение на отрезке [-2; -1]

равномерное распределение на отрезке [0,3]

равномерное распределение на отрезке [2,3]

Y уже не будет иметь равномерное распределение

78.По выборке объема n из нормального распределения с неизвестной дисперсией строится доверительный интервал для математического ожидания. Объем выборки увеличиваем в 16 раз. В предположении, что величины $\bar{x}$ и S^2 при этом изменятся мало, длина доверительного интервала примерно:

уменьшится в 4 раза
уменьшится в 16 раз
увеличится в 16 раз
увеличится в 4 раза

79.Эмпирический коэффициент корреляции между весом и ростом для выборки

Рост	165	172	170	168	175
Вес	63	70	68	66	73

Равен:
–1
0
0,9
1

80.Для 2-х нормальных независимых величин с одинаковыми дисперсиями получены выборки объема $n_x = 42$ и $n_y = 20$ с такими характеристиками: $\bar{x} = 64, \quad S_x^2 = 16, \quad \bar{y} = 59, \quad S_y^2 = 25$ **. При уровне значимости** $\alpha = 0{,}05$ **проверяется гипотеза о равенстве генеральных средних** $\mu_x = \mu_y$ **(конкурирующая гипотеза** $\mu_x \neq \mu_y$**). Опытное значение статистики Т, применяемой для проверки гипотезы** H_0**, равно 4,17. Гипотеза** $M_x = M_y$**:**
нужны таблицы распределения Стьюдента
нужны дополнительные опыты
не проходит
проходит

81.Для сравнения 2-х генеральных средних совокупностей X и Y из них извлекли выборки объема n и m соответственно. Для проверки гипотезы о том, что $\mu_x = \mu_y$**, надо вычислить статистику:**

$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{nS_x^2 + mS_y^2}}$$

$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{nS_x^2 + mS_y^2}} \sqrt{\frac{n \cdot m \cdot (n+m-2)}{n+m}}$$

$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{nS_x^2 + mS_y^2}} \sqrt{\frac{1}{n+m}}$$

$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{S_x^2 + S_y^2}}$$

82.Значение кумуляты, построенной по таблице, в точке 170, и медианы равны:

Рост	154-158	158-162	162-166	166-170	170-174	174-178	178-182
Число студентов	10	15	25	30	10	8	2

0,75; 166
0,9; 170
0,8; 166
0,5; 166

83.Функцию распределения F(x) можно найти по плотности вероятности f(x) по формуле:

$$f(x)=\int_{-\infty}^{\infty} F(t)dt$$

$$F(x)=\int_{-\infty}^{\infty} f(t)dt$$

$$f(x)=\int_{-\infty}^{x} F(t)dt$$

$$F(x)=\int_{-\infty}^{x} f(t)dt$$

84.Дано статистическое распределение выборки с числом вариант m:

Варианты x_j	x_1	x_2	…	x_m
Частоты p_j	p_1	p_2	…	p_m

Выборочная средняя равна $\bar{x}$. Тогда выборочная дисперсия S^2 находится по формуле:

$$S^2=\sum_{j=1}^{m}(x_j-\bar{x})^2\cdot p_j$$

$$S^2=\sum_{j=1}^{m}(x_j-\bar{x})\cdot p_j^2$$

$$S^2=\sum_{j=1}^{m}(x_j-\bar{x})\cdot p_j$$

$$S^2=\sum_{j=1}^{m}(x_j-\bar{x})^2\cdot p_j^2$$

85.Распределение выборки рабочих по времени, затраченному на обработку одной детали, приведено в таблице

Время обработки	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12
Число рабочих	40	70	150	200	40

Эмпирическое среднее времени, затрачиваемого на обработку одной детали:

7,52

7,64

7,442

7,1

86.Плотность распределения f(x) можно найти по функции распределения F(x) по формуле:

$$f(x)=F''(x)$$

$$f(x)=F'(x)$$

$$f(x)=\int_{-\infty}^{x} F(t)dt$$

$$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F(t)dt$$

87.По выборке объема 100 надо построить доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения, дисперсия которого известна. Для этого необходимо воспользоваться:

таблицами распределения Пирсона (χ^2_n)
таблицами распределения Стьюдента
таблицами нормального распределения
таблицами плотности нормального распределения

88.Дан вариационный ряд выборки объема n = 8: -2, 0, 3, 4, 6, 9, 12, 16. Выборочная медиана d и выборочное среднее $\bar{x}$ для этого ряда равны:

$d = 6; \bar{x} = 6$
$d = 4; \bar{x} = 5$
$d = 5; \bar{x} = 5$
$d = 5; \bar{x} = 6$

89.Дана выборка объема n = 10. Статистическое распределение этой выборки имеет вид

Варианты x_j	2	3	4	5
Частоты p_j	0,4	0,1	0,2	0,3

Тогда выборочное среднее $\bar{x}$ для этой выборки равно:

$\bar{x} = 4{,}0$
$\bar{x} = 3{,}4$
$\bar{x} = 3{,}0$
$\bar{x} = 3{,}3$

90.Всегда ли верна формула M(X+Y)=M(X)+M(Y):

только для положительных случайных величин X и Y
да, всегда
только для отрицательных случайных величин X и Y
только для независимых случайных величин X и Y

91.Наблюдения проводились над системой (x, y) 2-х величин. Результаты наблюдения записаны в таблицу

№	x	y
1	2	4
2	3	6
3	1	2
4	2	4
5	4	8

Коэффициент корреляции равен:

r = -1
r = 1
r = 0,5
r = 0

92.В таблице статистического распределения, построенного по выборке, на одно число попала клякса

x_j	10	20	30	40
p_j	0,1	0,2	x	0,5

Это число:
x = 0,2
x = 0,4
x = 0,3
x = 0,5

93.По выборке объема n = 100 вычислены выборочное среднее – 54 и выборочная дисперсия – 16. 95%-ый доверительный интервал для генерального среднего равен:
(50; 58)
(53,2; 54,8)
(46; 62)
(53,92; 54,08)

94.Число грузовых машин, проезжающих мимо бензоколонки, относится к числу легковых машин, как 3:2. Известно, что в среднем одна из 30 грузовых и одна из 25 легковых машин останавливается для заправки. Найти вероятность того, что проезжающая машина будет заправляться:
0,5
0,04
0,036
0,33

95.Вероятность суммы любых случайных совместных событий A и B вычисляется по формуле:
p(A+B)=p(A)+p(B)-p(AB)
p(A+B)=p(A)+p(B)-2p(AB)
p(A+B)=p(A)+p(B)
p(A+B)=p(AB)

96.Завод в среднем дает 28% продукции высшего сорта и 70% – первого сорта. Найдите вероятность того, что наудачу взятое изделие будет или высшего, или первого сорта:
0,98
0,97
0,02
0,7

97.Чему равна вероятность достоверного события?
0,1
может быть любым числом
1
0

98.Если вероятность события A есть p(A), то чему равна вероятность события, ему противоположного?
0
0,5
1-p(A)
1

99.Количество поражений шахматиста в течение года имеет распределение Пуассона с параметром $\lambda = 6$. Вероятность того, что шахматист в течение года проиграет не более двух партий равна:

$$\frac{6^1}{1!}e^6 + \frac{6^2}{2!}e^6$$

$$e^{-6}\left(6 + \frac{6^2}{2!}\right)$$

$$\frac{6^2}{2!}e^{-6}$$

$$e^{-6}\left(1+\frac{6^1}{1!}+\frac{6^2}{2!}\right)$$

100.Для вероятности p по выборке объема n с помощью величины $\widetilde{p}$ и таблиц нормального распределения строится доверительный интервал. Если увеличить объем выборки в 100 раз, длина доверительного интервала примерно:

уменьшится в 10 раз
увеличится в 100 раз
увеличится в 10 раз
уменьшится в 100 раз

101.Производится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления события A равна p. n велико. Вероятность того, что событие A наступит m раз, вычисляется по формуле или используются асимптотические приближения?

по формуле Байеса
используются асимптотические приближения
вычисляется по формуле Бернулли
вычисляется по формуле p(1-p)

102.Человеку, достигшему 60-летнего возраста, вероятность умереть на 61-м году жизни равна 0,09. Какова вероятность того, что из трех человек в возрасте 60 лет ни один не будет жив через год?

0,999271
0,000713
0,000729
0,999886

103.MX = 5, MY = 2. Используя свойства математического ожидания, найдите M(2X - 3Y):

5
3
4
2

104.Бросаются 2 кубика. Вероятность, что сумма выпавших очков равна 3, составит:

1/6
1/18
3/36
1/3

105.На некоторой фабрике машина A производит 40% продукции, а машина B – 60%. В среднем 9 из 1000 единиц продукции, произведенных машиной A, и 1 из 250, произведенных машиной B, оказываются бракованными. Какова вероятность, что случайно выбранная единица продукции окажется бракованной?

0,5
0,007
0,008
0,006

106.На отрезке длиной 20 см помещен меньший отрезок L длиной 10 см. Найти вероятность того, что точка, наудачу поставленная на большой отрезок, попадет также и на меньший отрезок. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения:

0,1
0,2
1/4
0,5

107.Завод в среднем дает 27% продукции высшего сорта и 70% – первого сорта. Найдите вероятность того, что наудачу взятое изделие не будет высшего или первого сорта:

0,03
0,27
0,97
0,7

108.Вероятность появления события А в испытании равна 0,1. Чему равно среднеквадратическое отклонение числа появлений события А в одном испытании?

0,9
0,03
0,3
0,09

109.Случайная величина X принимает значения 7, -2, 1, -5, 3 с равными вероятностями. Найдите MX:

0,7
0,9
0
0,8

110.Куплено 1000 лотерейных билетов. На 80 из них упал выигрыш по 1 руб., на 20 – по 5 руб., на 10 – по 10 руб. Какая таблица описывает закон распределения выигрыша?

x	0	1	5	10
p	0.89	0.08	0.02	0.01

x	0	1	5	10
p	0.91	0.08	0.02	0.01

x	0	1	5	10
p	0.8	0.08	0.02	0.01

x	0	1	5	10
p	0.87	0.08	0.02	0.01

111.Условной вероятностью события В при условии, что событие А с ненулевой вероятностью произошло, называется:

p(B/A)=p(AB)/p(B)
p(B/A)=p(AB)/p(A)
p(B/A)=p(AB)
p(B/A)=p(AB)p(A)

112.В среднем каждое сотое изделие, производимое предприятием, дефектное. Если взять два изделия, какова вероятность, что оба окажутся исправными?

0,001
0,213
0,9801
0,01

113.Проверяется гипотеза о том, что вероятность выиграть в рулетку 1/37. Доверительный интервал с уровнем доверия 95% строится по формуле $\left|\frac{m}{n}-p\right| \le 2\sqrt{\frac{pq}{n}}$ **, где**

$p = \frac{1}{37}, \quad q = 1 - \frac{1}{37} = \frac{36}{37}$, **n – число испытаний, m – количество выигрышей. Сколько надо сделать число ставок (т.е. каким взять n), чтобы отношение числа выигрышей (m к числу n), отличалось от 1/37 не более, чем на 0,01?**

n = 500
n = 10
n = 100
n = 900

114.Лампочки изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одна лампочка из тысячи оказывается бракованной. Чему равна вероятность того, что из двух взятых наугад лампочек окажутся исправными обе?

0,98
0,9
0,998001
0,9999

115.Задана таблица распределения случайной величины. Найти C:

x	0	1	2	3
p	C	0.4	0.2	0.1

0,3
0,5
0,2
0,4

116.Быстро вращающийся диск разделен на четное число равных секторов, попеременно окрашенных в белый и черный цвет. По диску произведен выстрел. Найти вероятность того, что пуля попадет в один из белых секторов. Предполагается, что вероятность попадания пули в плоскую фигуру пропорциональна площади этой фигуры:

0,75
0,4
0,5
0,25

117.Куплено 500 лотерейных билетов. На 40 из них упал выигрыш по 1 руб., на 10 – по 5 руб., на 5 – по 10 руб. Найдите средний выигрыш, приходящийся на один билет:

0,28
1
0,35
2

118.Изделия изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одно изделие из ста оказывается бракованным. Чему равна вероятность того, что из двух взятых наугад изделий окажутся неисправными оба?

0,001
0,01
0,02
0,0001

119.Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0,8, у другого – 0,9. Найти вероятность того, что цель не будет поражена ни одной пулей:

0,96
0,72
0,98
0,02

120.Бросается 6 монет. Вероятность того, что герб выпадет более четырех раз равна:

$\frac{7}{2^6}$

$C_6^5\left(\frac{1}{2}\right)^5+C_6^6\left(\frac{1}{2}\right)^6$

$\left(\frac{1}{2}\right)^5+\left(\frac{1}{2}\right)^6$

$\frac{5}{6}$

121.В круг радиусом 20 см помещен меньший круг радиусом 10 см так, что их центры совпадают. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в кольцо, образованное построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения:

0,25

0,75

0,5

0,4

122.Из колоды, состоящей из 36 карт, вынимают наугад две карты. Вероятность того, что это будут две пики равна:

$\frac{1}{4}\cdot\frac{8}{35}$

$\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{4}$

$\frac{2}{36}$

$\frac{1}{36}\cdot\frac{1}{36}$

123.При изготовлении детали заготовка должна пройти четыре операции. Полагая появление брака на отдельных операциях событиями независимыми, найти (с точностью до 4-х знаков после запятой) вероятность изготовления нестандартной детали, если вероятность брака на первой стадии операции равна 0,02, на второй – 0,01, на третьей – 0,02, на четвертой – 0,03:

0,9222

0,9200

0,0777

0,0800

124.В группе 25 студентов, из которых отлично учится 5 человек, хорошо – 12, удовлетворительно – 6 и слабо – 2. Преподаватель вызывает студента. Какова вероятность того, что вызванный студент или отличник или хорошист?

0,85

17/25

8/25

0,5

125.Количество X принимаемых по телефону за час звонков имеет распределение Пуассона. Среднее количество принимаемых за час звонков $\lambda=5$. Вероятность того, что за час будет принято точно 3 звонка равна:

$\frac{5^3}{3!}e^5$

$\frac{3^5}{5!}e^{-3}$

$\frac{5^{-3}}{3!}e^5$

$\frac{5^3}{3!}e^{-5}$

126.С первого станка на сборку поступает 40% деталей, остальные 60% со второго. Вероятность изготовления бракованной детали для первого и второго станка соответственно равна 0,01 и 0,04. Найдите вероятность того, что наудачу поступившая на сборку деталь окажется бракованной:

0,028

0,024

0,032

0,022

127.Бросается 5 монет. Какова вероятность того, что три раза выпадет герб?

15/32

11/16

17/32

5/16

128.Теннисист идет на игру. Если ему дорогу перебежит черная кошка, то вероятность победы 0,2; если не перебежит, то – 0,7. Вероятность, что кошка перебежит дорогу – 0,1; что не перебежит – 0,9. Вероятность победы:

$0,9 \cdot 0,2 + 0,1 \cdot 0,7$

$0,1 \cdot 0,2 + 0,9 \cdot 0,7$

$0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,9 \cdot 0,7$

$0,1 \cdot 0,8 + 0,9 \cdot 0,3$

129.В ящике в 5 раз больше красных шаров, чем черных. Найти вероятность р того, что вынутый наугад шар окажется красным:

0,5

0,6

1/6

5/6

130.Выпущено 100 лотерейных билетов, причем установлены призы, из которых 8 по 1 руб., 2 – по 5 руб. и 1 – 10 руб. Найдите вероятности p_0 (билет не выиграл), p_1(билет выиграл 1 руб.), p_5 (билет выиграл 5 руб.) и p_{10} (билет вы-играл 10 руб.) событий:

$p_0 = 0.89 \;\; p_1 = 0.08, p_5 = 0.01, p_{10} = 0.02$

$p_0 = 0.9, \;\; p_1 = 0.08, p_5 = 0.02, p_{10} = 0.01$

$p_0 = 0.89, p_1 = 0.08, p_5 = 0.02, p_{10} = 0.01$

$p_0 = 0.88, p_1 = 0.08, p_5 = 0.02, p_{10} = 0.01$

131.Задана таблица распределения случайной величины. Найти р(X < 3):

x	0	1	2	3	4
p	1/4	1/8	1/4	1/8	1/4

5/8

3/4

3/8
1/2

132.Возможные значения случайной величины X таковы: $x_1 = 2, x_2 = 5, x_3 = 8$. **Известны вероятности: p(X = 2) = 0,4; p(X = 5) = 0,15. Найдите p(X = 8):**
0.5
0.45
0.4
0.55

133.В круг радиусом 10 помещен меньший круг радиусом 5. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в малый круг. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения:
0,75
0,05
0,5
0,25

134.Имеется группа из n несовместных событий H_i, в сумме составляющих все пространство, и известны вероятности $P(H_i)$, а событие A может наступить после реализации одного из H_i, и заданы вероятности $P(A/H_i)$. Известно, событие A произошло. Вероятность, что при этом была реализована H_i вычисляется по формуле:
Байеса
Бернулли
Муавра-Лапласа
Полной вероятности

135.Человеку, достигшему 20-летнего возраста, вероятность умереть на 21-м году жизни равна 0,01. Какова вероятность того, что из 200 застраховавшихся человек в возрасте 20-ти лет один умрет через год?
0,246
0,297
0,271
0,256

136.Вероятность суммы любых случайных событий A и B вычисляется по формуле:
p(A+B)=p(A)+p(B)-p(AB)
p(A+B)=p(AB)
p(A+B)=p(A)+p(B)-2p(AB)
p(A+B)=p(A)+p(B)

137.Из колоды, состоящей из 36 карт, вынимают наугад две карты. Вероятность того, что попадут две карты одинаковой масти равна:
$\frac{1}{4} \cdot \frac{8}{35}$
$\frac{8}{35}$
$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}$
$\frac{1}{36} \cdot \frac{1}{36}$

138.Вероятность того, что размеры детали, выпускаемой станком-автоматом, окажутся в пределах заданных допусков, равна 0,96. Каков процент брака q? Какое количество негодных деталей в среднем (назовем это число M) будет содержаться в каждой партии объемом 500 штук?
q = 4%; M = 20
q = 0,96%; M = 40
q = 0,4%; M = 496

q = 96%; M = 480

139.Производится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления события A равна p. Вероятность того, что событие A наступит m раз:

вычисляется по формуле Муавра-Лапласа

равна p(1-p)

вычисляется по формуле Бернулли

вычисляется по формуле Байеса

140.Вероятность выиграть в кости равна 1/6. Игрок делает 120 ставок. Каким асимптотическим приближением можно воспользоваться, чтобы сосчитать вероятность того, что число выигрышей не будет меньше 15?

интегральной формулой Муавра-Лапласа

распределением Пуассона

надо сосчитать по формуле Бернули

локальной формулой Муавра-Лапласа

141.Студенту предлагают 6 вопросов и на каждый вопрос 4 ответа, из которых один верный, и просят дать верные ответы. Студент не подготовился и выбирает ответы наугад. Какова вероятность того, что он правильно ответит ровно на половину вопросов? (С точностью до 3-х знаков после запятой):

0,112

0,256

0,132

0,164

142.Человеку, достигшему 60-летнего возраста, вероятность умереть на 61-м году жизни равна 0.09. Какова вероятность того, что из трех человек в возрасте 60 лет хотя бы один умрет через год? (с точностью до 4-х знаков после запятой):

0,8281

0,9100

0,2464

0,7536

143.Бросаются 2 монеты. Вероятность того, что выпадут и герб, и решка, равна:

0,5

0,3

1/4

1/3

144.События называются независимыми, если:

p(AB)=p(B)/p(A)

p(AB)=p(A)+p(B)

p(AB)=p(A)p(B)

p(AB)=p(A)/p(B)

145.Для проверки на всхожесть было посеяно 2000 семян, из которых 1700 проросло. Равной чему можно принять вероятность p прорастания отдельного семени в этой партии? Сколько семян в среднем (назовем это число M) взойдет из каждой тысячи посеянных?

p=17/20; M=750

p=0,15; M=150

q=3/20; M=800

p=0,85; M=850

146.В пирамиде 5 винтовок, 3 из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность попадания для стрелка при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95, из обычной винтовки – 0,7. Стрелок наудачу берет винтовку и стреляет. Найти вероятность того, что мишень будет поражена:

0,87

0,9

0,83

0,85

147.X и Y – независимы. DX = 5, DY = 2. Используя свойства дисперсии, найдите D(2X+3Y):

16

38
26
30

148.Вероятность любого события всегда удовлетворяет следующему условию:
она не меньше 0 и не больше 1
может принять любое значение
всегда строго больше 0
может принимать значения, меньшие 0

149.Если имеется группа из n несовместных событий H_i, в сумме составляющих все пространство, и известны вероятности $P(H_i)$, а событие A может наступить после реализации одного из H_i и известны вероятности $P(A/H_i)$, то P(A) вычисляется по формуле:
Полной вероятности
Бернулли
Байеса
Муавра-Лапласа

150.Монету бросали 100 раз. 70 раз выпал орел, для проверки гипотезы о симметричности монеты строим доверительный интервал и проверяем, попали ли мы в него. По какой формуле строится доверительный интервал, и что даст проверка в нашем конкретном случае?
$I_{0,95}(p) = \frac{m}{n} \pm 2\sqrt{pqn}$, монета не симметричная
$I_{0,95}(p) = \frac{m}{n} \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n}}$, монета не симметричная
$I_{0,95}(p) = \frac{m}{n} \pm 5\sqrt{\frac{pq}{\sqrt{n}}}$, монета симметричная
$I_{0,95}(p) = \frac{m}{n} \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n}}$, монета симметричная

151.Изделия изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одно изделие из ста оказывается бракованным. Чему равна вероятность того, что из 200 взятых наугад изделий 2 окажутся неисправными?
0,024
0,01
0,271
0,001

152.Страхуется 1600 автомобилей; вероятность того, что автомобиль может попасть в аварию, равна 0,2. Каким асимптотическим приближением можно воспользоваться, чтобы сосчитать вероятность того, что число аварий не превысит 350?
распределением Пуассона
интегральной формулой Муавра-Лапласа
надо сосчитать по формуле Бернулли, асимптотические формулы дадут большую ошибку
локальной формулой Муавра-Лапласа

153.MX = 1,5. Используя свойства математического ожидания, найдите M(2X+5):
5
3
8
6,5

154.Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа станок потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0,1, для второго – 0,2 и для третьего – 0,15. Найти вероятность того, что в течение некоторого часа хотя бы один из станков потребует внимания рабочего:
0,365

0,635
0,612
0,388

155.События A и B называются несовместными, если:

p(AB)=1
p(AB)=p(A)p(B)
p(AB)=p(A)+p(B)
p(AB)=0

156.На некотором заводе было замечено, что при определенных условиях в среднем 1,6% изготовленных изделий оказываются неудовлетворяющими стандарту и идут в брак. Равной чему можно принять вероятность того, что наугад взятое изделие этого завода окажется качественным? Сколько примерно непригодных изделий (назовем это число M) будет в партии из 1000 изделий?

p = 0,016; M = 160
p = 0,984; M = 16
p = 0,16; M = 16
p = 1,6; M = 16

157.Прибор состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятность выхода из строя первого элемента при включении прибора – 0,03, второго – 0,06. Найти вероятность того, что при включении прибора откажет только второй элемент:

0,06
0,0582
0,0938
0,0671

158.Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0,6, у другого – 0,7. Найти вероятность того, что цель будет поражена двумя пулями:

0,88
0,56
0,42
0,96

159.Вероятность появлений события A в испытании равна p. Чему равна дисперсия числа появлений события A в одном испытании?

p(1-p)
p
1-p
1/p

160.Вероятность выиграть, играя в рулетку, 1/37. Сделав ставку 100 раз, мы ни разу не выиграли. Заподозрив, что игра ведется не честно, мы решили проверить свою гипотезу, построив 95%-ый доверительный интервал для вероятности выигрыша. По какой формуле строится интервал и что дала проверке в нашем случае?

$\left|\frac{m}{n}-p\right| \le \frac{5\sqrt{pq}}{n}$, игра честная

$\left|\frac{m}{n}-p\right| \le 2\sqrt{\frac{pq}{n}}$, игра нечестная

$\left|\frac{m}{n}-p\right| \le 5\sqrt{\frac{pq}{n}}$, игра честная

$\left|\frac{m}{n}-p\right| \le 2\sqrt{\frac{pq}{n}}$, игра честная

161.Для контроля качества продукции завода из каждой партии готовых изделий выбирают для проверки 1000 деталей. Проверку не выдерживают в среднем 80 изделий. Равной чему можно принять вероятность того, что наугад взятое изделие этого завода

окажется качественным? Сколько примерно бракованных изделий (назовем это число M) будет в партии из 10000 единиц?
p = 0,7; M = 700
p = 0,92; M = 800
p = 0,08; M = 100
p = 0,8; M = 800

162.DX = 1,5. Используя свойства дисперсии, найдите D(2X+5):
3
6
8
11

163.Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0,01. Застраховано 500 домов. Каким асимптотическим приближением можно воспользоваться, чтобы сосчитать вероятность того, что сгорит не более 5 домов?
интегральной формулой Муавра-Лапласа
надо сосчитать по формуле Бернулли, асимптотические формулы дадут большую ошибку
локальной формулой Муавра-Лапласа
распределением Пуассона

164.Для вероятности p по выборке объема n с помощью величины $\tilde{p}$ и таблиц нормального распределения строится доверительный интервал. Если увеличить объем выборки в 100 раз, длина доверительного интервала примерно:
увеличится в 100 раз
увеличится в 10 раз
уменьшится в 10 раз
уменьшится в 100 раз

165.Стрелок попадает в цель в среднем в 8 случаях из 10. Какова вероятность, что, сделав три выстрела, он два раза попадет?
0,392
0,384
0,324
0,314

166.Рулетка размечается с помощью меток – 00, 0, 1, ...36. Метки при игре не имеют преимуществ друг перед другом. Игрок делает 114 попыток. Какова вероятность ни разу не выиграть?
0,05
0,08
0,03
0,04