Автономная некоммерческая организация высшего образования «Открытый университет экономики, управления и права» (АНО ВО ОУЭП)

УТВЕРЖДАЮ:

Сведения об электронной подписи
Подписано: Фокина Валерия Николаевна
Должность: ректор
Пользователь: vfokina

«20» января 2021г.

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
Л.С. Иванова
«20» января 2021 г.

Автономная некоммерческая организация высшего образования "Открытый университет экономики, управления и права" Москва

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (МАТЕРИАЛОВ)

по дисциплине

Наименование дисциплины Б1.О.06 Теория вероятностей и математическая статистика
Образовательная программа направления подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
направленность (профиль): «Информатика и вычислительная техника»

Рассмотрено к утверждению на заседании кафедры
математики и естественнонаучных дисциплин
(протокол № 18-01 от 18 января 2021 г.)

Квалификация - бакалавр

Разработчик:
Новиков В.А., к.тех.н., доц.

Москва 2021

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

универсальную компетенцию

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

общепрофессиональную компетенцию

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Результаты освоения дисциплины, установленные индикаторы достижения компетенций

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели (планируемые) результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	**Знать:** • основные понятия теории вероятностей; • основные понятия математической статистики;
	УК-1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий	**Уметь:** • вычислять характеристики теоретических распределений: математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение, моменты распределения.
	УК-1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	**Владеть:** • методами представления опытных данных в виде таблиц, диаграмм и графиков; • методами проверки гипотез с помощью критериев согласия;
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает: естественнонаучные и общеинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и проектирования, методы теоретического и экспериментального исследования	**Знать:** • основные дискретные распределения (Бернулли, Пуассона); • основные непрерывные распределения (нормальное, равномерное, экспоненциальное); теорию цепей Маркова.
	ОПК-1.2. Умеет: применять естественнонаучные и общеинженерные знания в	**Уметь:** • вычислять характеристики выборочных распределений: выборочное среднее,

	профессиональной деятельности, использовать методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общеинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин	выборочную дисперсию, уточнённую выборочную дисперсию; • строить доверительные интервалы для среднего и дисперсии нормально распределённой случайной величины; • применять критерии согласия вычислять коэффициенты корреляции случайных величин.
	ОПК-1.3. Владеет: методами математического анализа и проектирования, методами теоретического и экспериментального исследования	**Владеть:** • методами оценки параметров с помощью доверительных интервалов; навыками применения методов математической статистики для решения задач профессиональной деятельности.

2. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

2.1. Система оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, описание шкал оценивания

№ п/п	Наименование формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного материала	Представление оценочного материала в фонде	Критерии и описание шкал оценивания
1	Позетовое тестирование (ПЗТ)	Контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Модульное тестирование включает в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов.	Система стандартизированных заданий	- от 0 до 49,9 % выполненных заданий – не удовлетворительно; - от 50% до 69,9% - удовлетворительно; - от 70% до 89,9% - хорошо; - от 90% до 100% - отлично.
2	*Зачет с оценкой*	1-я часть зачета с оценкой:	Практико-ориентированные	*Критерии оценивания преподавателем практико-*

		выполнение практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий)	задания	*ориентированной части зачета с оценкой:* - соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); - умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; - логичность, последовательность изложения ответа; - наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию; - аргументированность, доказательность излагаемого материала. *Описание шкалы оценивания практико-ориентированной части зачета с оценкой* Оценка «*отлично*» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций. Оценка «*хорошо*» выставляется обучающемуся, если ответ соответствует и раскрывает тему или задание,

				показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнения задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций. Оценка «*удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер. Оценка *неудовлетворительн*о» выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно. Итоговая оценка за зачет с оценкой выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов электронного тестирования

				обучающихся и выполнения ими практико-ориентированной части зачета с оценкой
		2-я часть зачета с оценкой: выполнение электронного тестирования (аттестационное испытание промежуточной аттестации с использованием информационных тестовых систем)	Система стандартизирован-ных заданий (тестов)	*Описание шкалы оценивания электронного тестирования* – от 0 до 49,9 % выполненных заданий – неудовлетворительно; – от 50 до 69,9 % – удовлетворительно; – от 70 до 89,9 % – хорошо; – от 90 до 100 % – отлично

2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Раздел 1

1. **Вероятность события может быть равна**
   A) любому числу из отрезка [0,1]
   B) любому положительному числу
   C) любому числу отрезка [-1,1]
   D) любому числу
2. **Вероятность достоверного события равна**
   A) 1
   B) $\frac{1}{2}$
   C) 0,75
   D) любому числу
3. **Вероятность невозможного события равна**
   A) 0
   B) 0,5
   C) любому числу меньше нуля
   D) 0,1

4. **Если известна вероятность события А, равная Р(А), то вероятность противоположного события Р($\bar{A}$) определяется как**
   A) 1 – P(A)
   B) 1 – 2 P(A)
   C) 2 P(A)
   D) $1-\frac{1}{2}$ P(A)
5. **Два события будут несовместными, если**
   A) P(AB) = 0
   B) P(AB) = 1
   C) P(AB) = P(A) P(B)
   D) P(AB) = P(A) · P(B)
6. **Вероятность суммы двух случайных событий вычисляется по формуле**
   A) P(AB) = P(A) P(B) – P(AB)
   B) P(AB) = P(A) P(B)
   C) P(AB) = P(A) P(B/A)
   D) P(AB) = P(A) · P(B)
7. **Два события А и В называются независимыми, если**
   A) P(A · B) = P(A) · P(B)
   B) P(A · B) = P(A) P(B)

C) $P(A \cdot B) = \dfrac{P(A) \cdot P(B)}{P(A|B)}$

D) $P(A \cdot B) = \dfrac{P(A)}{P(B)}$

8. **Условную вероятность события А при условии, что произошло событие В можно вычислить по формуле: P(A|B)=**

A) $\dfrac{P(A \cdot B)}{P(B)}$

B) $\dfrac{P(A)}{P(B)}$

C) 1 – P(A)
D) 1 – P(B)

9. **Если события А и В несовместны, то для них справедливо равенство**
A) P(A B) = P(A) P(B)
B) P(A B) = P(A) $\cdot$ P(B)
C) P(A) P(B) = 1
D) P(A|B) =1

10. **Если события А, В, С независимы, то**
A) P(A $\cdot$ B $\cdot$ C) = P(A) $\cdot$ P(B) $\cdot$ P(C)
B) P(A B C) = P(A) P(B) P(C)
C) P(A $\cdot$ B $\cdot$ C) = P(A) P(B) P(C)
D) P(A BC) = P(A) $\cdot$ P(B) $\cdot$ P(C)

11. **Апостериорные вероятности P(Hᵢ|A) – это вероятности**
A) гипотез после реализаций события
B) полной группы событий до реализации опыта
C) гипотез
D) группы событий

12. **Формула полной вероятности имеет вид**

A) $P(A) = \sum_{i=1_n}^{n} P(H_i) P(A|H_i)$

B) $P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(A|H_i)$

C) $P(A) = \prod_{i=1}^{n} \left[P(H_i) P(A|H_i) \right]$

D) $P(A) = P(A)\left[P(H_1) + P(H_2) + \ldots + P(H_n) \right]^{-1}$

13. **Формула Бейеса имеет вид**

A) $P(H_i|A) = \dfrac{P(H_i) P(A|H_i)}{P(A)}$

B) $P(H_i|A) = P(H_i) P(A|H_i)$

C) $P(H_i) = P(A) P(H_i|A)$

D) $P(H_i|A) = \sum_{i=1}^{n} P(A) P(H_i)$

14. **Случайной величиной называется переменная величина,**
A) значения которой зависят от случая и определена функция распределения
B) которая определяется совокупностью возможных значений
C) заданная функцией распределения
D) которая является числовой характеристикой возможных исходов опыта

15. **Пределы функции распределения F(x) на плюс и минус бесконечности равны соответственно**

A) $F(+\infty) = 1$, $F(-\infty) = 0$

B) $F(+\infty) = 1$, $F(-\infty) = -1$

C) $F(+\infty) = \infty$, $F(-\infty) = 0$

D) $F(+\infty) = \infty$, $F(-\infty) = -\infty$

Раздел 2

1. **Случайным вектором или n-мерной случайной величиной называют**

A) упорядоченный набор из n случайных величин $(X_1, X_2, \ldots, X_n)$

B) набор n случайных чисел $(X_1, X_2, \ldots, X_n)$

C) набор n величин, среди которых одна величина случайная

D) набор случайных величин

2. **Дискретный случайный вектор – это**

A) случайный вектор, компоненты которого дискретные случайные величины

B) набор случайных чисел

C) случайный вектор с дискретной первой компонентой

D) случайный вектор с хотя бы одной дискретной компонентой

3. **Непрерывный случайный вектор – это**

A) случайный вектор, компоненты которого – непрерывные случайные величины

B) набор случайных чисел

C) случайный вектор с непрерывной одной компонентой

D) случайный вектор с хотя бы одной непрерывной компонентой

4. **Функцией распределения двумерной случайной величины (X, Y) называют функцию двух переменных $F(x, y)$, равную**

A) $P\{X < x; Y < y\}$

B) $P\{X < x \, или \, Y < y\}$

C) $P\{X < x \mid Y < y\}$

D) $P\{Y < y \mid X < x\}$

5. **Значение функции распределения двумерной случайной величины при равенстве аргументов $+\infty$ есть**

A) 1

B) 0

C) 1/2

D) $+\infty$

6. **Плотность распределения и функция распределения двумерной случайной величины связаны соотношением**

A) $f(x, y) = F''_{xy}(x, y)$

B) $F(x, y) = f''_{xy}(x, y)$

C) $f(x, y) = \dfrac{\partial}{\partial x} F(x, y)$

D) $F(x, y) = \dfrac{\partial}{\partial y} f(x, y)$

7. **Для плотности распределения непрерывной двумерной случайной величины справедлива нормировка : $\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} f(x, y)\,dx\,dy$, равная**

A) 1

B) 0

C) π

D) $\dfrac{1}{2}$

8. **Закон распределения дискретного случайного вектора (X, Y) – это совокупность всех возможных значений данного вектора и вероятностей p_{ij}, равных**

A) $P\{X = x_i; Y = y_j\}$

B) $P\{X + Y = x_i + y_j\}$

C) $P\{X = x_i \mid Y = y_j\}$

D) $P\{Y = y_j \mid X = x_i\}$

9. **Сумма вероятностей** p_{ij}**, составляющих закон распределения двумерного дискретного случайного вектора, равна**

A) 1
B) 0
C) ∞
D) 0,5

10. **Условная функция распределения случайной величины** X **при условии** B $F(x/B)$ **есть**

A) $P\{X < x \mid B\}$

B) $\dfrac{P\{X < x\}}{P(B)}$

C) $P\{X < x\}P(B)$

D) $P\{B \mid X < x\}$

11. **Случайные величины** X **и** Y **называют независимыми, если функция распределения вектора** (X,Y) $F(x,y)$ **может быть представлена в виде**

A) $F_X(x) \cdot F_Y(y)$

B) $F_X(x) + F_Y(y)$

C) $F_X(x) \cdot F_Y^{-1}(y)$

D) $F_X(x)[1 - F_Y(y)]$

12. **Ковариация** $\mathrm{cov}(X,Y)$ **случайных величин** X **и** Y **определяется как**

A) $M\left[(X - m_ч)(Y - m_y)\right]$

B) $M\left[(X - m_X) + (Y - m_Y)\right]$

C) $M(X - m_X) \cdot M(Y - m_Y)$

D) $M(X - m_X) + M(Y - m_Y)$

13. **Если случайные величины независимы, то ковариация равна**

A) 0
B) 1
C) ∞
D) –1

14. **Формула для коэффициента корреляции** $\rho(X,Y)$ **имеет вид**

A) $\dfrac{\mathrm{cov}(X,Y)}{\sqrt{DX \cdot DY}}$

B) $\dfrac{\mathrm{cov}(X,Y)}{DX \cdot DY}$

C) $\dfrac{\mathrm{cov}(X,Y)}{DX + DY}$

D) $\dfrac{\mathrm{cov}(X,Y)}{1 - DX \cdot DY}$

15. **Если случайные величины** X **и** Y **связаны линейной зависимостью** $Y = aX + b$ **(где** $a > 0$, b **– любое), то коэффициент корреляции равен**

A) 1
B) –1
C) 0
D) a

Раздел 3

1. **Дана выборка объема n = 7: 3, 5, –2, 1, 0, 4, 3. Вариационный ряд для этой выборки и размах вариационного ряда:**
   A) –2, 0, 1, 3, 3, 4, 5; размах равен 7
   B) 0, 1, 3, 4, 5, –2, 3; размах равен 5
   C) 5, 4, 3, 3, 1, 0, –2; размах равен 7
   D) –2, 3, 3, 0, 1, 4, 5; размах равен 3
2. **Дан вариационный ряд выборки объема n = 9: –2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12. Выборочная медиана для этого ряда –*d* равна**
   A) 4
   B) 3
   C) 5
   D) 4,5
3. **Дан вариационный ряд выборки объема n = 10: –2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 15. Выборочная медиана для этого ряда –*d* равна**
   A) 4,5
   B) 4
   C) 5
   D) 6
4. **Дана конкретная выборка объема n = 10: 2, 2, 5, 5, 4, 3, 4, 2, 2, 5. Статистическое распределение этой выборки имеет следующий вид**

A)

Варианты x_i'	2	3	4	5
Отн. частоты $\widetilde{p}_i$	0,4	0,1	0,2	0,3

B)

Варианты x_i'	2	3	4	5
Отн. частоты $\widetilde{p}_i$	0,8	0,2	0,4	0,6

C)

Варианты x_i'	2	3	4	5
Отн. частоты $\widetilde{p}_i$	0,2	0,3	0,4	0,5

D)

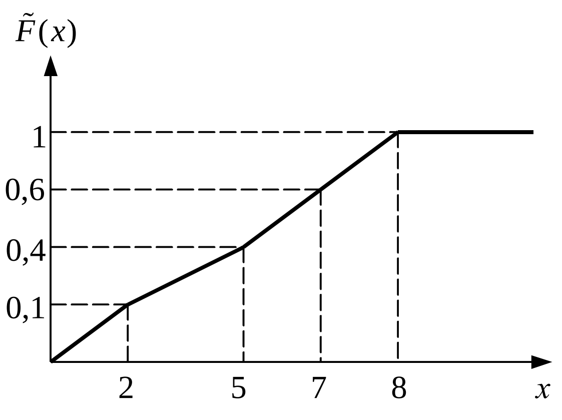
Варианты x_i'	2	3	4	5
Отн. частоты $\widetilde{p}_i$	0,1	0,3	0,2	0,4

5. **Дано статистическое распределение выборки:**

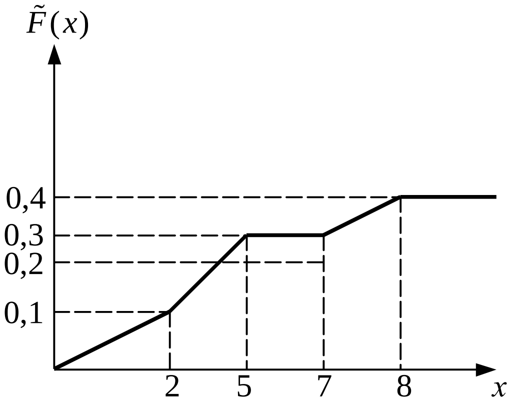
Варианты x_i'	0-2	2-5	5-7	7-8
Отн. частоты $\widetilde{p}_i$	0,1	0,3	0,2	0,4

График кумуляты для этой выборки имеет вид:

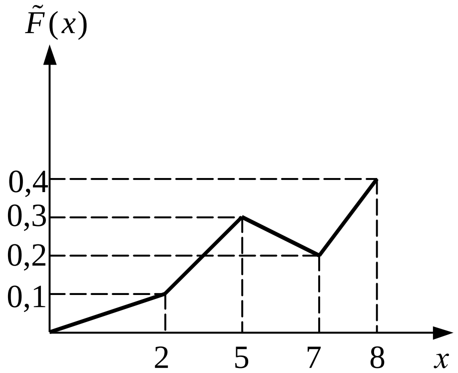
A)



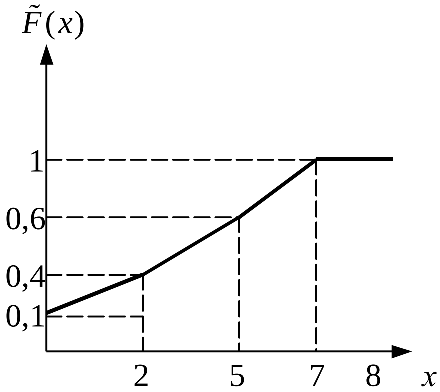
B)



C)



D)



6. **Дана выборка объема *n* = 10: 0, 2, 3, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 9. Выборочное среднее равно**

A) $\overline{x} = 5{,}1$

B) $\overline{x} = 5{,}0$

C) $\overline{x} = 6{,}0$

D) $\overline{x} = 5{,}5$

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

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

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

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

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

8. **Дано статистическое распределение выборки с числом вариантов *m*:**

Варианты x'_j	x'_1	x'_2	$\cdots$	x'_m
Отн. частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	$\cdots$	$\tilde{p}_m$

Выборочное среднее находится по следующей формуле:

A) $\bar{x} = \sum_{j=1}^{m} x'_j \cdot \tilde{p}_j$

B) $\bar{x} = (1/m)\sum_{j=1}^{m} x_j$

C) $\bar{x} = (1/m)\sum_{j=1}^{m} x_j \tilde{p}_j$

D) $\bar{x} = (1/m)\sum_{j=1}^{m} x_j \cdot \tilde{p}_j$

9. **Дана выборка объема *n*: $x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$. Ее выборочное среднее равно $\bar{x}$. Выборочная дисперсия находится по следующей формуле:**

A) $S^2 = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$

B) $S^2 = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n} x_i^{\,2}$

C) $S^2 = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n} x_i$

D) $S^2 = \left(1/(n-1)\right)\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$

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

A) $\bar{x} = 5, \quad S^2 = 5{,}2$

B) $\bar{x} = 5, \quad S^2 = 5$

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

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

11. **Дана выборка объема *n* = 5: -3, -2, 0, 2, 3. Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны**

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

B) $\bar{x} = 0, \quad S^2 = 26$

C) $\bar{x} = 0, \quad S^2 = 6$

D) $\bar{x} = 1, \quad S^2 = 5$

12. **Дана выборка объема *n* = 5: -2, -1, 1, 3, 4. Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны**

A) $\bar{x} = 1, \quad S^2 = 5{,}2$

B) $\bar{x} = 1, \quad S^2 = 31$

C) $\bar{x} = 1, \quad S^2 = 6{,}2$

D) $\bar{x} = 2, \quad S^2 = 5$

13. **Дана выборка объема *n*: $x_1, x_2, \ldots, x_n$. Статистический (или эмпирический) начальный момент *k*-го порядка находится по следующей формуле:**

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

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

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

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

14. **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 следующей формуле:**

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

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

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

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

15. **Дано статистическое распределение выборки с числом вариантов *m*:**

Варианты x'_j	x'_1	x'_2	$\ldots$	x'_m
Отн. частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	$\ldots$	$\tilde{p}_m$

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

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

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

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

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

Раздел 4

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

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

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

C) $r_{xy} = \left[\left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}(x_i y_i) - (\bar{x}\cdot\bar{y})^2\right]/(s_x s_y)$

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

2. **Наблюдения проводились над системой (x, y) двух 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

A) $r=1$
B) $r=0$
C) $r=-1$
D) $r=0{,}5$

3. **Наблюдения проводились над системой (x, y) двух 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

A) $r=-1$
B) $r=0$
C) $r=1$
D) $r=-1/3$

4. **Для построения доверительного интервала для дисперсии надо пользоваться таблицами**

A) распределения Пирсона (χ^2_n)
B) нормального распределения
C) распределения Стьюдента
D) распределения Фишера

5. **В моменты времени t_1, t_2, t_3 и т.д. проводятся наблюдения, их результаты записываются в таблицу**

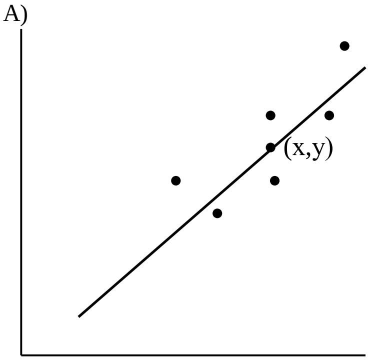
t	t_1	t_2	t_3	t_4	…	t_n
y	y_1	y_2	y_3	y_4	…	y_n

Для того чтобы выразить аналитически тенденцию изменения наблюдаемой величины во времени, следует

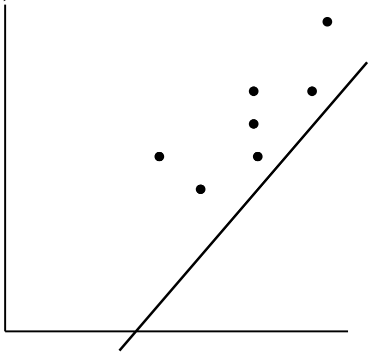
A) построить прямую методом наименьших квадратов
B) сосчитать $\overline{y}$, S^2
C) построить вариационный ряд
D) построить график

6. **Для обработки наблюдений методом наименьших квадратов построена прямая. Какой из графиков верный?**

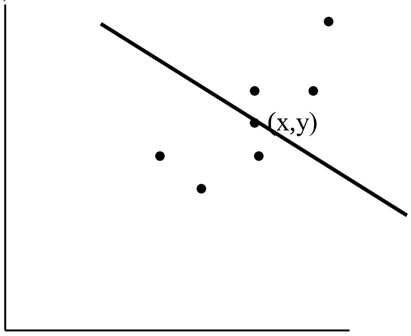
A)



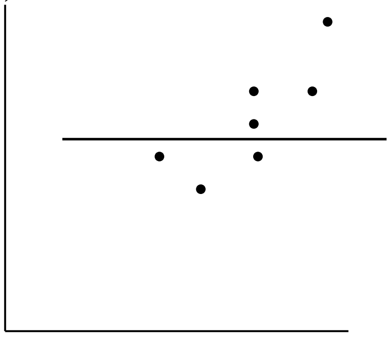
B)



C)



D)



7. **Найти эмпирический коэффициент корреляции между весом и ростом для выборки:**

Рост	169	175	170	168	172
Вес	67	73	68	66	70

A) 1
B) –1
C) 0
D) 0,9

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

A) χ^2_1
B) χ^2_{10}
C) Фишера
D) N(0,1)

9. **Несмещенная оценка для дисперсии вычисляется по эмпирической дисперсии S^2 по формуле**

A) $s^2 = \frac{n}{n-1} S^2$

B) $s^2 = \frac{n-1}{n} S^2$

C) $s^2 = \frac{n-1}{n-2} S^2$

D) $s^2 = \frac{S^2}{\sqrt{n-1}}$

10. **Проведено 10 измерений и по ним вычислена эмпирическая дисперсия S^2=4,5. Несмещенная оценка для генеральной дисперсии равна**
   A) 5
   B) 4,05
   C) 5,06
   D) 1,5
11. **Для проверки гипотезы H_0, состоящей в том, что $\sigma^2_1=\sigma^2_2$, на уровне значимости α используется статистика F,**

   A) вычисляются несмещенные оценки дисперсий s^2_1 и s^2_2 и статистика $F=\frac{s_1^2}{s_2^2}$

   B) вычисляются оценки дисперсий S^2_1 и S^2_2 и статистика $F=\frac{S_1^2}{S_2^2}$

   C) вычисляются несмещенные оценки дисперсий s^2_1 и s^2_2 и статистика $F=\frac{s_2^2}{s_1^2}$

   D) вычисляются оценки дисперсий S^2_1 и S^2_2 и статистика $F=\frac{S_2^2}{S_1^2}$
12. **Статистика F, использующаяся в процедуре проверки равенства дисперсий двух генеральных совокупностей, имеет распределение**
   A) Фишера-Снедекора
   B) χ^2
   C) N(0,1)
   D) Стьюдента
13. **Статистика** $U=\sum_{i=1}^{m}\frac{(n_i-np_i)^2}{np_i}$**, использующаяся в процедуре проверки гипотезы о виде распределения, имеет распределение**
   A) χ^2
   B) Фишера-Снедекора
   C) N(0,1)
   D) Стьюдента
14. **При проверке гипотезы о виде распределения по критерию Колмогорова максимальная разница между теоретическим распределением и эмпирическим оказалась равной 0,1. Число испытаний равно n. Укажите значения n и вывод на уровне 0,05 о правильности гипотезы, не противоречащие друг другу:**
   A) n=100, гипотеза проходит
   B) n=100, гипотеза не проходит
   C) n=250, гипотеза проходит
   D) n=50, гипотеза не проходит
15. **При проверке гипотезы об однородности двух выборок по критерию Колмогорова-Смирнова максимальная разница между эмпирическими распределениями оказалась равной 0,1. Число испытаний равно для обеих совокупностей n. Укажите значения n и вывод на уровне 0,05 о правильности гипотезы, не противоречащие друг другу:**
   A) n=200, гипотеза проходит
   B) n=200, гипотеза не проходит
   C) n=500, гипотеза проходит
   D) n=100, гипотеза не проходит

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ЧАСТЬ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ

Вариант 1.

Рассчитайте вероятность p(A) события A, если известно, что для событий A, H1, H2 в случайном эксперименте известно: H1·H2 = □; p(H1) = 0,5; p(H2) = 0,2; p(A □H1) = 0,3; p(A □H2) = 0,4; Рассчитайте вероятность p(A) события A.

Вариант 2.

Найдите MY и DY, если известно, что независимые случайные величины X1 и X2 распределены нормально. MX1 = 2, DX1 = 4; MX2 = -3, DX2 = 9, Y = 2X1 3X2 – 1

Вариант 3.

При 120 подбрасываниях игральной кости единица выпала 25 раз, двойка 19 раз, тройка 15 раз, четвёрка 22 раза, пятёрка 15 раз, шестёрка 21 раз. Согласуется ли это с гипотезой, что игральная кость правильной формы. Проверить гипотезу с помощью критерия согласия Пирсона при уровне значимости = 0,05.

Вариант 4.

Перечислите модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемых в социально-экономических приложениях, и дайте их краткую характеристику.

Вариант 5.

Подготовьте ответ на тему «Теория информации, как одна из новых областей применений теории вероятностей».

Вариант 6.

Сформулируйте и обоснуйте важность математической статистики для описания информационных данных.

Вариант 7.

Перечислите основные статистические методы обработки информации.

Вариант 8.

Перечислите задачи математической статистики, решаемые с применением компьютеров.

Вариант 9.

Сформулируйте возможности изученного программного средства для решения практических задач теории вероятностей и математической статистики по теме «Использование программных средств для решения практических задач».

Вариант 10.

Приведите примеры применения теории вероятностей и математической статистики в науке и в практической деятельности.

Задание 1. Докажите, что практика приводит к необходимости вводить математические понятия и изучать их

Задание 2. Какие условия предполагаются при определении вероятности

Задание 3. Что рассматривают в теории вероятности наряду со случайными процессами и случайными величинами

Задание 4. В чем особенность функции распределения случайной величины

Задание 5. Как по функции распределения определить вероятность неравенства P{a =< ξ < b}

Задание 6. Какие числовые характеристики случайных дисциплин вам известны

Задание 7. Укажите физический смысл дисперсии случайной величины

Задание 8. Как оценивается мат. ожидание на практике

Задание 9. Определите моменты случайной величины

Задание 10. Укажите физический смысл мат. ожидания случайной величины

Задание 11. Если случайные величины X и Y связаны линейной зависимостью Y = aX b,
(где $a > 0$, b – любое), то коэффициент корреляции равен

Задание 12. Как рассчитать выборочное среднее $\bar{x}$

Дана выборка объема n: x_1, x_2, x_3, …, x_n

Задание 13. Как рассчитать выборучную дисперсия

Дана выборка объема n: $x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$.
Ее выборочное среднее равно $\bar{x}$ Выборочная дисперсия находится по формуле

Задание 14. Дана выборка объема n = 5: -3, -2, 0, 2, 3.
Рассчитайте выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны

Задание 15. Дана выборка объема n: $x_1, x_2, \ldots, x_n$.
каждый элемент выборки увеличивается на 5 единиц,
Как изменится выборочное среднее и выборочная дисперсия

Задание 16. f(x,y) - плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины
Рассчитать $\int\limits_{-\infty}^{+\infty}\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(x,y)dxdy$

Задание 17. Пусть F(x) - функция распределения.
Чему равна $F(\infty)$

Задание 18. Пределы функции распределения F(x) на плюс и минус бесконечности равны

Задание 19. Из 1000 собранных на заводе телевизоров 5 штук бракованных. Эксперт проверяет один наугад выбранный телевизор из этой 1000. Найдите вероятность того, что проверяемый телевизор окажется бракованным.

Задание 20. В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из России

Электронное тестирование

Задание

Порядковый номер задания	1
Тип	1
Вес	1

Вероятность события может быть равна	
	любому числу из отрезка [0,1]
	любому положительному числу
	любому числу отрезка [-1,1]
	любому числу

Задание

Порядковый номер задания	2
Тип	1
Вес	1

Вероятность невозможного события равна	
	0
	0,5
	любому числу меньше нуля
	0,1

Задание

Порядковый номер задания	3
Тип	1
Вес	1

Апостериорные вероятности $P(H_i \mid A)$ – это вероятности	
	гипотез после реализаций события
	полной группы событий до реализации опыта
	гипотез
	группы событий

Задание

Порядковый номер задания	4
Тип	1
Вес	1

Случайной величиной называется переменная величина,	
	значения которой зависят от случая и определена функция распределения
	которая определяется совокупностью возможных значений
	заданная функцией распределения
	которая является числовой характеристикой возможных исходов опыта

Задание

Порядковый номер задания	5
Тип	1
Вес	1

Ряд распределения дискретной случайной величины X – это	
	совокупность всех возможных значений случайной величины и их вероятностей
	совокупность возможных значений случайной величины
	геометрическая интерпретация дискретной случайной величины
	сумма вероятностей возможных значений случайной величины

Задание

Порядковый номер задания	6
Тип	1
Вес	1

Функция распределения случайной величины	
	не убывает
	не возрастает
	постоянна
	убывает

Задание

Порядковый номер задания	7
Тип	1
Вес	1

Функция распределения дискретной случайной величины	
	разрывная, ступенчатая
	непрерывная
	ломаная линия
	монотонна

Задание

Порядковый номер задания	8
Тип	1
Вес	1

Функция распределения непрерывной случайной величины	
	непрерывна
	кусочно-непрерывна

	ступенчатая
	скачкообразная

Задание

Порядковый номер задания	9
Тип	1
Вес	1

Плотность распределения непрерывной случайной величины является	
	неотрицательной
	неположительной
	знакопеременной
	ограниченной единицей

Задание

Порядковый номер задания	10
Тип	1
Вес	1

Дискретный случайный вектор – это	
	случайный вектор, компоненты которого дискретные случайные величины
	набор случайных чисел
	случайный вектор с дискретной первой компонентой
	случайный вектор с хотя бы одной дискретной компонентой

Задание

Порядковый номер задания	11
Тип	1
Вес	1

Непрерывный случайный вектор – это	
	случайный вектор, компоненты которого – непрерывные случайные величины
	набор случайных чисел
	случайный вектор с непрерывной одной компонентой
	случайный вектор с хотя бы одной непрерывной компонентой

Задание

Порядковый номер задания	12
Тип	1
Вес	1

Значение функции распределения двумерной случайной величины при равенстве аргументов $+\infty$ есть	
	1
	0
	1/2
	$+\infty$

Задание

Порядковый номер задания	13
Тип	1
Вес	1

Сумма вероятностей p_{ij}, составляющих закон распределения двумерного дискретного случайного вектора, равна	
	1
	0
	∞

	0,5

Задание

Порядковый номер задания	14
Тип	1
Вес	1

Если случайные величины независимы, то ковариация равна	
	0
	1
	∞
	–1

Задание

Порядковый номер задания	15
Тип	1
Вес	1

Если случайные величины X и Y связаны линейной зависимостью $Y = aX + b$ (где $a > 0$, b – любое), то коэффициент корреляции равен	
	1
	–1
	0
	a

Задание

Порядковый номер задания	16
Тип	1
Вес	1

Если случайные величины X и Y связаны линейной зависимостью $Y = aX + b$ (где $a < 0$, b – любое), то коэффициент корреляции равен	
	–1
	1
	0
	b

Задание

Порядковый номер задания	17
Тип	1
Вес	1

Некоррелированные случайные величины быть зависимыми	
	могут
	не могут
	могут при линейной связи между ними
	могут, т.к. всегда зависимы

Задание

Порядковый номер задания	18
Тип	1
Вес	1

Некоррелированность случайных величин из их независимости	
	следует
	не следует
	иногда следует
	иногда не следует

Задание

Порядковый номер задания	19
Тип	1
Вес	1

Математическое ожидание суммы случайных величин равно	
	сумме их математических ожиданий
	произведению их математических ожиданий
	разности их математических ожиданий
	частному их математических ожиданий

Задание

Порядковый номер задания	20
Тип	1
Вес	1

Термины "некоррелированные" и "независимые" случайные величины эквивалентны для случая	
	нормального распределения
	показательного распределения
	распределения Пуассона
	биномиального распределения

Задание

Порядковый номер задания	21
Тип	1
Вес	1

Утверждение о том, что функция распределения однозначно определяется своей характеристической функцией	
	всегда справедливо
	несправедливо
	справедливо, если случайная величина непрерывна
	справедливо, если случайная величина дискретна

Задание

Порядковый номер задания	22
Тип	1
Вес	1

Частота события сходится по вероятности к его вероятности при увеличении числа опытов	
	если событие рассматривается в схеме Бернулли
	всегда
	если вероятность стремится к нулю
	если выполнены условия теоремы Чебышева

Задание

Порядковый номер задания	23
Тип	1
Вес	1

Среднее арифметическое наблюденных значений случайной величины сходится по вероятности к ее математическому ожиданию (если последнее существует)	
	если опыты независимы и их число достаточно велико
	если опыты независимы
	если число их достаточно велико
	всегда

Задание

Порядковый номер задания	24

Тип	1
Вес	1

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

Задание

Порядковый номер задания	25
Тип	1
Вес	1

Дана выборка объема n: $x_1, x_2, \ldots, x_n$. Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее $\bar{x}$	
	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 25 раз, а выборочная дисперсия S^2 увеличится в 5 раз
	возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия не изменится

Задание

Порядковый номер задания	26
Тип	1
Вес	1

ξ – стандартная нормальная случайная величина. Случайная величина ξ^2 имеет распределение	
	χ^2_1
	χ^2_{10}
	Фишера
	N(0,1)

Задание

Порядковый номер задания	27
Тип	1
Вес	1

Проведено 10 измерений и по ним вычислена эмпирическая дисперсия $S^2=4,5$. Несмещенная оценка для генеральной дисперсии равна	
	5
	4,05
	5,06
	1,5

Задание

Порядковый номер задания	28
Тип	1
Вес	1

Результат пяти измерений равен 1, результат трех измерений равен 2 и результат одного измерения равен 3. Выборочное среднее и выборочная дисперсия составляют соответственно	
	≈1,56; ≈0,47
	2; 2,16
	1,56; 0,89
	2; 0,17

Задание

Порядковый номер задания	29
Тип	1
Вес	1

Для упрощения счета из всех значений выборки вычли 1280. Эмпирическая дисперсия при этом	
	не изменится
	уменьшится в 1280 раз
	увеличится в 1280 раз
	уменьшится на 1280

Задание

Порядковый номер задания	30
Тип	1
Вес	1

Формула D(-X)=D(X)	
	верна
	верна только для положительных X
	верна только для отрицательных X
	никогда не верна