



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра физики и математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«_____» мая 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Теория вероятностей и математическая статистика»
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) подготовки
Цифровая трансформация бизнеса

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Составитель: доцент, к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

 Зиннатуллина А.Н.
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры физики и математики
«21» апреля 2025 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:
 д.т.н., профессор
Должность, ученая степень, ученое звание

 Ибяттов Р.И.
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и
технического сервиса «24» апреля 2025 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:
 к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

 Зиннатуллина А.Н.
Ф.И.О.

Согласовано:
Директор (декан)

 Медведев В.М.
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 9 от «30» апреля 2025 года

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению обучения 38.03.05 Бизнес-информатика, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	Знать: основные понятия и факты из теории вероятностей и комбинаторики Уметь: применять определения вероятности, теоремы сложения и умножения вероятностей, определять виды комбинаторных соединений, применять правила суммы и произведения Владеть: навыками применения решать вероятностные и комбинаторные задачи
ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий	ОПК 6.3 Выполняет экспертно-аналитическую работу в области бизнес-информатики	Знать: основы математического анализа и ее приложения в области экономики Уметь: использовать методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Владеть: управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы своей деятельности

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности индикаторов достижения компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
УК-10.3. Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	Знать: основные понятия и факты из теории вероятностей и комбинаторики	Фрагментарные знания основных понятий и фактов из теории вероятностей и комбинаторики	Общие, но не структурированные знания основных понятий и фактов из теории вероятностей и комбинаторики	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий и фактов из теории вероятностей и комбинаторики	Сформированные систематические знания основных понятий и фактов из теории вероятностей и комбинаторики
	Уметь: применять определения вероятности, теоремы сложения и умножения вероятностей, определять виды комбинаторных соединений, применять правила суммы и произведения	Частично освоенное умение применять определения вероятности, теоремы сложения и умножения вероятностей, определять виды комбинаторных соединений, применять правила суммы и произведения	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять определения вероятности, теоремы сложения и умножения вероятностей, определять виды комбинаторных соединений, применять правила суммы и произведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять определения вероятности, теоремы сложения и умножения вероятностей, определять виды комбинаторных соединений, применять правила суммы и произведения	Сформированное умение применять определения вероятности, теоремы сложения и умножения вероятностей, определять виды комбинаторных соединений, применять правила суммы и произведения
	Владеть: навыками применения решать вероятностные и комбинаторные задачи	Фрагментарное применение навыков решать вероятностные и комбинаторные задачи	В целом успешное, но не систематическое применение навыков решать вероятностные и комбинаторные задачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков решать вероятностные и комбинаторные задачи	Успешное и систематическое применение навыков решать вероятностные и комбинаторные задачи
ОПК-6.3. Выполняет экспертно-аналитическую работу в области бизнес-информатики	Знать: основы математического анализа и ее приложения в области экономики	Фрагментарные знания основы математического анализа и ее приложения в области экономики	Общие, но не структурированные знания основы математического анализа и ее приложения в области экономики	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основы математического анализа и ее приложения в области экономики	Сформированные систематические знания основ основы математического анализа и ее приложения в области экономики

	<p>Уметь: использовать методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Частично освоенное умение использовать методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение использовать методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Сформированное умение выбирать использовать методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>
	<p>Владеть: управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы своей деятельности</p>	<p>Фрагментарное применение управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы своей деятельности</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы своей деятельности</p>	<p>управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы своей деятельности</p>	<p>Успешное и систематическое применение управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы своей деятельности</p>

Описание шкалы оценивания:

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно»

3 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

3.1 Типовые контрольные задания

УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски					
Задания закрытого типа	1. Число размещений A_n^m вычисляется по формуле: <table style="width: 100%; border: none;"><tr><td style="text-align: center;">А) $\frac{n!}{m!(n-m)!}$</td><td style="text-align: center;">Б) $\frac{n!}{(n-m)!}$</td></tr><tr><td style="text-align: center;">В) $\frac{n!}{(n+m)!}$</td><td style="text-align: center;">Г) $\frac{m!}{n!(n-m)!}$</td></tr></table>	А) $\frac{n!}{m!(n-m)!}$	Б) $\frac{n!}{(n-m)!}$	В) $\frac{n!}{(n+m)!}$	Г) $\frac{m!}{n!(n-m)!}$
	А) $\frac{n!}{m!(n-m)!}$	Б) $\frac{n!}{(n-m)!}$			
	В) $\frac{n!}{(n+m)!}$	Г) $\frac{m!}{n!(n-m)!}$			
2. Случайным называется событие A , которое А) может произойти, а может не произойти Б) никогда не произойдет В) обязательно произойдет Г) произойдет только совместно с событием \bar{A}					
3. Рассматривается пространство из n элементарных событий. Событию A благоприятствуют m элементарных событий. Классическая вероятность события A равна					

<p>A) $P = \frac{n}{m}$ Б) $P = 1 - \frac{m}{n}$ В) $P = \frac{m}{n}$ Г) $P = 1 - \frac{n}{m}$</p>
<p>4. Формула полной вероятности имеет вид:</p> <p>A) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(A) \cdot P_{H_i}(A)$ Б) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P_A(H_i)$</p> <p>B) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P_{H_i}(A)$ Г) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(A) \cdot P_A(H_i)$</p>
<p>5. Формула Бернулли имеет вид</p> <p>A) $P_n(m) = C_n^m p^n q^{n-m}$ Б) $P_n(m) = C_n^m p^n q^m$</p> <p>B) $P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$ Г) $P_n(m) = C_n^m p^m q^n$</p>
<p>6. Формула Пуассона имеет вид:</p> <p>A) $P_n(m) \approx \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$ Б) $P_n(m) \approx \frac{\lambda^n e^{-\lambda}}{m!}$</p> <p>B) $P_n(m) \approx \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{n!}$ Г) $P_n(m) \approx \frac{\lambda^n e^{-\lambda}}{n!}$</p>
<p>7. Случайные величины делятся на</p> <p>A) переменные и постоянные</p> <p>B) четные и нечетные</p> <p>B) рациональные и иррациональные</p> <p>Г) дискретные и непрерывные</p>
<p>8. Математическое ожидание дискретной случайной величины вычисляется по формуле</p> <p>A) $\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot p_i^2$ Б) $\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i^2$</p> <p>B) $\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot p_i$ Г) $\sum_{i=1}^n x_i p_i$</p>
<p>9. Дисперсия $D(X)$ непрерывной случайной величины, заданной на интервале (a, b), определяется формулой</p> <p>A) $D(x) = \int_a^b x^2 f(x) dx - (M(X))^2$</p> <p>B) $D(x) = \int_a^b x^2 f(x) dx - M(X)$</p> <p>B) $D(x) = \int_a^b x f(x) dx - (M(X))^2$</p> <p>Г) $D(x) = \int_a^b x f^2(x) dx - (M(X))^2$</p>
<p>10. Если случайная величина имеет биномиальное распределение, n – число независимых испытаний, а p – вероятность наступления события, то математическое ожидание вычисляется по формуле</p> <p>A) $M(X) = n$</p> <p>B) $M(X) = p$</p>

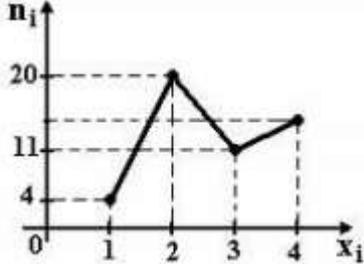
<p>В) $M(X)=npq$ Г) $M(X)=np$</p>
<p>11. Вероятность попадания равномерно распределенной случайной величины в интервал $[\alpha; \beta] \subset [a, b]$ вычисляется по формуле:</p> <p>А) $P(\alpha \leq X \leq \beta) = \frac{\alpha + \beta}{a + b}$ Б) $P(\alpha \leq X \leq \beta) = \frac{\alpha - \beta}{a + b}$ В) $P(\alpha \leq X \leq \beta) = \frac{\beta - \alpha}{a + b}$ Г) $P(\alpha \leq X \leq \beta) = \frac{\beta - \alpha}{b - a}$</p>
<p>12. Функция распределения случайной величины с показательным распределением имеет вид:</p> <p>А) $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ e^{\lambda x}, & x \geq 0 \end{cases}$ В) $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ 1 - e^{\lambda x}, & x \geq 0 \end{cases}$ Б) $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ 1 - e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \end{cases}$ Г) $F(x) = e^{\lambda x}$</p>
<p>13. График плотности нормального распределения называется</p> <p>А) кривой Гаусса Б) кривой Бернулли В) кривой Пуассона Г) кривой Лапласа</p>
<p>14. В точке $x=a$ кривая Гаусса имеет</p> <p>А) точку перегиба Б) точку минимума В) точку разрыва Г) точку максимума</p>
<p>15. Параметрами нормального распределения являются:</p> <p>А) математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение Б) функция распределения и функция плотности распределения В) функция $p(x)$ и $\Phi(x)$ Г) дисперсия и среднее квадратическое отклонение</p>
<p>16. Число сочетаний C_{11}^3 равно</p> <p>А) 170 Б) 990 В) 100 Г) 165</p>
<p>17. Два ученика ищут нужную им книгу. Вероятность того, что книгу найдет первый ученик, равна 0,8, а второй 0,9. Какова вероятность того, что только один из учеников найдет нужную книгу?</p> <p>А) 0,72 Б) 0,28 В) 0,26 Г) 0,74</p>
<p>18. На склад поступает продукция трех цехов. Доли цехов соответственно равны: 1) 40%; 2) 40%; 3) 20%. Процент брака в продукции первого цеха 3%, второго цеха 6%, третьего – 5%. Полная вероятность того, что случайно взятое на складе изделие – бракованное, равна</p> <p>А) 0,025 Б) 0,058</p>

	<p>В) 0,046 Г) 0,045</p>										
	<p>19. Вероятность наступления каждого из трех событий $p=0,9$. Вероятность наступления хотя бы одного из них равна А) 0,995 Б) 0,999 В) 0,904 Г) 0,97</p>										
	<p>20. Пусть $M\xi = 4$, $M\eta=3$. Тогда $M(4\xi + 2\eta)$ равно А) 22 Б) 13 В) 20</p>										
	<p>21. На отрезок $[1;6]$ случайным образом устанавливается точка. Тогда вероятность того, что эта точка будет принадлежать отрезку $[2;5]$, равна... А) 0,3 Б) 0,2 В) 0,5 Г) 0,6</p>										
	<p>22. Задан закон распределения дискретной случайной величины X.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,2</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Тогда математическое ожидание случайной величины X равно... А) 6 Б) 5 В) 8 Г) 1</p>	X	4	6	7	10	p	0,1	0,2	0,2	0,5
X	4	6	7	10							
p	0,1	0,2	0,2	0,5							
	<p>23. Плотность распределения нормальной случайной величины имеет вид $f_\xi(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-8)^2}{32}}$. Тогда верны равенства А) $M\xi = 8$; $D\xi = 16$; Б) $M\xi = 4$; $D\xi = 8$; В) $M\xi = 8$; $D\xi = 32$; Г) $M\xi = 8$; $D\xi = 4$.</p>										
Задания открытого типа	<p>1. Найти вероятность того, что получится слово «АНАНАС», если на отдельных карточках написаны три буквы «А», две буквы «Н» и одна буква «С».</p> <p>2. Среди сотрудников фирмы 28% знают английский язык, 30% – немецкий, 42% – французский; английский и немецкий – 8%, английский и французский – 10%, немецкий и французский – 5%, все три языка – 3%. Найти вероятность того, что случайно выбранный сотрудник фирмы: а) знает английский или немецкий; б) знает английский, немецкий или французский; в) не знает ни один из перечисленных языков.</p> <p>3. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата в 5 раз больше производительности второго. I автомат производит в среднем 75 % деталей отличного качества, а II автомат – 87 %. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того,</p>										

	<p>что деталь произведена II автоматом.</p> <p>4. В ралли участвуют 10 однотипных машин. Вероятность выхода из строя за период соревнований каждой из них 0,05. Найти вероятность того, что к финишу придут не менее 8 машин.</p> <p>5. Найти вероятность того, что при 1000 бросаниях игральной кости шесть очков выпадают: 1) семьсот раз; 2) не менее 200 и не более 570 раз.</p> <p>6. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,1</td> <td>0,6</td> <td>0,3</td> </tr> </table> <p>7. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения вероятностей $F(x)$. Требуется: а) найти плотность распределения вероятностей $f(x)$; б) найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение; в) вычислить вероятность попадания случайной величины в интервал $(a;b)$; г) построить графики функции распределения $F(x)$ и плотности распределения $f(x)$.</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{25}, & \text{при } 0 < x \leq 5, \\ 1, & \text{при } x > 5. \end{cases}$ <p>где $a= 1, b= 4$.</p>	X	2	3	5	p	0,1	0,6	0,3
X	2	3	5						
p	0,1	0,6	0,3						
ОПК 6.3 Выполняет экспертно-аналитическую работу в области бизнес-информатики									
Задания закрытого типа	<p>1. Совокупность случайно отобранных объектов называется:</p> <p>А) генеральной совокупностью Б) выборочной совокупностью В) простой совокупностью Г) повторной совокупностью</p> <p>2. Если каждый объект генеральной совокупности имеет одинаковую вероятность попасть в выборку, то выборка называется:</p> <p>А) простой Б) повторной В) бесповторной Г) репрезентативной</p> <p>3. Выборка, при которой отобранный объект возвращается в генеральную совокупность, называется:</p> <p>А) простой Б) повторной В) бесповторной Г) репрезентативной</p> <p>4. Как называется численное значение признака:</p> <p>А) объемом выборки Б) генеральной совокупностью В) вариантой Г) средним значением</p> <p>5. Количество наблюдений, попавших в заданный интервал интервальной таблицы, называется:</p> <p>А) частотой Б) частостью В) относительной частотой</p>								

	Г) накопленной частотой
6. Количество наблюдений, попавших в заданный интервал интервальной таблицы, деленное на объем выборки, называется:	<p>А) частотой</p> <p>Б) частостью</p> <p>В) относительной частотой</p> <p>Г) накопленной частотой</p>
7. Статистическим распределением называется:	<p>А) перечень вариант</p> <p>Б) перечень вариант или интервалов и соответствующих частот</p> <p>В) перечень вариант или интервалов и соответствующих вероятностей</p> <p>Г) перечень значений случайной величины или ее интервалов и соответствующих вероятностей</p>
8. Выборка наблюдений, представленная в порядке возрастания, называется:	<p>А) упорядоченным рядом</p> <p>Б) вариационным рядом</p> <p>В) упорядоченной выборкой</p> <p>Г) статистическим рядом</p>
9. Сгруппированный ряд для переменных непрерывного типа называется:	<p>А) сгруппированной выборкой</p> <p>Б) таблицей значений</p> <p>В) вариационным рядом</p> <p>Г) интервальной таблицей</p>
10. Фигура, составленная из прямоугольников с основаниями, равными интервалам значений признака, и высотами, равными соответствующим плотностям частот:	<p>А) многоугольник распределения</p> <p>Б) гистограмма</p> <p>В) полигон</p>
11. Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_i, n_i) , где x_i – значение признака, n_i – частота:	<p>А) многоугольник распределения</p> <p>Б) гистограмма</p> <p>В) полигон</p>
12. Дискретный вариационный ряд графически можно изобразить:	<p>А) полигоном и гистограммой</p> <p>Б) только полигоном</p> <p>В) только гистограммой</p> <p>Г) гистограммой и кумулятивной кривой</p>
13. Интервальный вариационный ряд графически можно изобразить:	<p>А) полигоном и гистограммой</p> <p>Б) только полигоном</p> <p>В) только гистограммой</p> <p>Г) полигоном и кумулятивной кривой</p>
14. Среднее арифметическое, полученное по выборке, является оценкой параметра, который называется:	<p>А) модой</p> <p>Б) математическим ожиданием</p> <p>В) медианой</p> <p>Г) дисперсией</p>

<p>15. Наиболее часто встречающееся наблюдение в выборке называется:</p> <p>А) модой Б) математическим ожиданием В) медианой Г) дисперсией</p>
<p>16. Несмещенная оценка математического ожидания признака:</p> <p>А) $\bar{x}_e = x_1 + x_2 + \dots + x_n$ Б) $\bar{x}_e = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ В) $\bar{x}_e = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i$ Г) $\bar{x}_e = \frac{n}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i$</p>
<p>17. Выборочная дисперсия, определяемая по формуле $D_e = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_e)^2}{n}$, является:</p> <p>А) несмещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности Б) смещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности В) либо смещенной, либо несмещенной оценкой (в зависимости от условий проведения опыта) дисперсии генеральной совокупности</p>
<p>18. Несмещенная оценка дисперсии признака:</p> <p>А) $S^2 = \frac{n}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_e)^2$ Б) $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_e)^2$ В) $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_e)^2$ Г) $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_e)$</p>
<p>19. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9, 12. Оценка математического ожидания равна:</p> <p>А) 8,25 Б) 8,5 В) 7 Г) 8</p>
<p>20. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид:</p> <p>А) (11,4; 12) Б) (12; 12,6) В) (11,4; 12,6) Г) (11,4; 11,5)</p>
<p>21. Дана интервальная оценка (8,4; 9,2) математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Найти точечную</p>

	<p>оценку математического ожидания.</p> <p>А) 8,8 Б) 8,6 В) 9,0 Г) 8,75</p>																														
	<p>22. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$. Значение n_4 равно:</p> <table border="1" data-bbox="671 412 1374 488"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>n_4</td> </tr> </table> <p>А) 7 Б) 24 В) 23 Г) 50</p>	x_i	1	2	3	4	n_i	10	9	8	n_4																				
x_i	1	2	3	4																											
n_i	10	9	8	n_4																											
	<p>23. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$, полигон частот которой имеет вид, изображенный на рисунке.</p>  <p>Тогда число вариант $x=4$ в выборке равно:</p> <p>А) 50 Б) 15 В) 4 Г) 14</p>																														
<p>Задания открытого типа</p>	<p>1-10. Имеется выборка, содержащая 30 числовых значений некоторого признака случайной величины X:</p> <table border="1" data-bbox="531 1294 1350 1411"> <tr> <td>19</td><td>25</td><td>22</td><td>16</td><td>22</td><td>14</td><td>17</td><td>19</td><td>18</td><td>20</td> </tr> <tr> <td>22</td><td>26</td><td>24</td><td>18</td><td>16</td><td>19</td><td>22</td><td>14</td><td>18</td><td>14</td> </tr> <tr> <td>25</td><td>17</td><td>18</td><td>14</td><td>20</td><td>18</td><td>24</td><td>25</td><td>16</td><td>18</td> </tr> </table> <p>Построить:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) статистическое распределение выборки; 2) полигон частот; 3) эмпирическую функцию распределения; 4) интервальный ряд; 5) гистограмму частот; <p>вычислить:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6) выборочную среднюю; 7) выборочную дисперсию; 8) выборочное среднее квадратическое отклонение; 9) моду; 10) медиану. 	19	25	22	16	22	14	17	19	18	20	22	26	24	18	16	19	22	14	18	14	25	17	18	14	20	18	24	25	16	18
19	25	22	16	22	14	17	19	18	20																						
22	26	24	18	16	19	22	14	18	14																						
25	17	18	14	20	18	24	25	16	18																						

3.2 Типовые вопросы

ОПК-1.4 Демонстрирует знание основ теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения практических задач

1. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей.
2. Виды случайных событий. Совместные и несовместные события. Привести пример.
3. Виды случайных событий. Зависимые и независимые события. Привести пример.

4. Геометрическое определение вероятности.
5. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
6. Условная вероятность Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
7. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез (формула Байеса).
8. Схема последовательных испытаний. Формула Бернулли.
9. Приближенные формулы в схеме Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
10. Приближенные формулы в схеме Бернулли. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
11. Понятия «Случайная величина», «Дискретная случайная величина», «Непрерывная случайная величина».
12. Закон распределения дискретной случайной величины и способы его задания.
13. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
14. Интегральная функция распределения случайной величины и ее свойства.
15. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
16. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Среднее квадратичное отклонение.
17. Биномиальный закон и его числовые характеристики. Распределение Пуассона и его числовые характеристики.
18. Геометрическое распределение и его числовые характеристики. Равномерное распределение случайной величины и его числовые характеристики.
19. Показательное распределение и его основные параметры.
20. Нормальный закон распределения и его основные параметры.

ОПК 6.3 Выполняет экспертно-аналитическую работу в области бизнес-информатики

1. Предмет и основные задачи математической статистики.
2. Вариационные ряды. Виды вариации. Границы интервалов в вариационных рядах, величина интервала. Накопленные частоты.
3. Графическое изображение вариационных рядов.
4. Числовые характеристики вариационного ряда. Средняя арифметическая и ее свойства, мода и медиана.
5. Показатели колеблемости: вариационный размах, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации.
6. Основные положения теории выборочного метода. Генеральная совокупность и выборка.
7. Законы распределения, применяемые в математической статистике: распределения Стьюдента, Пирсона.
8. Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания): несмещенность, состоятельность, эффективность оценок.
9. Точечные оценки: выборочная средняя, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
10. Точечная оценка генеральной средней по выборочной средней.
11. Точечная оценка генеральной дисперсии. «Исправленные» выборочная дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
12. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
13. Доверительные интервалы для оценки неизвестного значения генеральной средней и генеральной доли.
14. Статистическая проверка гипотез. Статистическая гипотеза: параметрическая и непараметрическая; нулевая и альтернативная. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия.

15. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание односторонней и двусторонней критических областей.

16. Основные этапы проверки статистических гипотез.

17. Проверка гипотезы о равенстве выборочной средней и гипотетической генеральной средней нормальной совокупности при известной и неизвестной генеральной дисперсии.

18. Проверка гипотезы о равенстве наблюдаемой относительной частоты и гипотетической вероятности появления события.

19. Проверка гипотезы о равенстве долей признака в двух совокупностях.

20. Проверка гипотезы о законе распределения случайной величины. Критерий согласия Пирсона.

21. Найти несмещенную оценку дисперсии случайной величины X на основании данного распределения выборки

x_k	2	7	9	10
n_k	8	14	10	18

22. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о виде распределения генеральной совокупности, выдвинув ее для заданного распределения частот

Интервалы	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20
Частоты	5	10	20	18	7

23. В результате группировки данных статистического наблюдения над признаками X и Y получена корреляционная таблица.

$X \backslash Y$	10	15	20	25	30
2	3	4			
5		10	9	3	
8		6	40	5	
11			4	8	3
14				2	3

С целью изучения линейной связи между этими признаками требуется:

- 1) найти их числовые показатели x , y , σ_x , σ_y ;
- 2) найти выборочный коэффициент корреляции r_s и оценить его надежность с уровнем значимости $\alpha = 0,01$;
- 3) найти уравнения прямых регрессий Y на X и X на Y ;
- 4) изобразить в системе координат графики y_x и x_y .

24. По выборке объема $n=120$, извлеченной из двумерной нормальной генеральной совокупности (X, Y) , найден выборочный коэффициент корреляции $r_s = 0,4$. Требуется при уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о равенстве нулю генерального коэффициента корреляции при конкурирующей гипотезе $H_1: r \neq 0$.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних или контрольных работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Для получения зачета студент очной формы обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Для получения зачета студент заочной формы обучения должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Критерии оценки зачета могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на зачете.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций, следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50% ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и о его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).