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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 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

Казань – 2026

Составитель: доцент, к.т.н. Зиннатуллина А.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры физики и математики «28» апреля 2026 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:
д.т.н., профессор Ибятов Р.И.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «30» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:
к.т.н. Зиннатуллина А.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
Директор (декан) Медведев В.М.
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 8 от «05» мая 2026 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

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

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

<table>
<tr><td colspan="2">УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Задания закрытого типа</td><td>1. Число размещений A_n^m вычисляется по формуле:
А) $\frac{n!}{m!(n-m)!}$ Б) $\frac{n!}{(n-m)!}$
В) $\frac{n!}{(n+m)!}$ Г) $\frac{m!}{n!(n-m)!}$</td></tr>
<tr><td>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 $\overline{A}$</td></tr>
<tr><td>3. Рассматривается пространство из n элементарных событий. Событию A благоприятствуют m элементарных событий. Классическая вероятность события A равна</td></tr>
</table>

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

	В) M(X)=*npq* Г) M(X)=*np*
	11. Вероятность попадания равномерно распределенной случайной величины в интервал $[\alpha;\beta]\subset[a,b]$ вычисляется по формуле: А) $P(\alpha\le X\le\beta)=\frac{\alpha+\beta}{a+b}$ Б) $P(\alpha\le X\le\beta)=\frac{\alpha-\beta}{a+b}$ В) $P(\alpha\le X\le\beta)=\frac{\beta-\alpha}{a+b}$ Г) $P(\alpha\le X\le\beta)=\frac{\beta-\alpha}{b-a}$
	12. Функция распределения случайной величины с показательным распределением имеет вид: А) $F(x)=\begin{cases}0, x<0,\\ e^{\lambda x}, x\ge 0\end{cases}$ В) $F(x)=\begin{cases}0, x<0,\\ 1-e^{\lambda x}, x\ge 0\end{cases}$ Б) $F(x)=\begin{cases}0, x<0,\\ 1-e^{-\lambda x}, x\ge 0\end{cases}$ Г) $F(x)=e^{\lambda x}$
	13. График плотности нормального распределения называется А) кривой Гаусса Б) кривой Бернулли В) кривой Пауссона Г) кривой Лапласа
	14. В точке $x=a$ кривая Гаусса имеет А) точку перегиба Б) точку минимума В) точку разрыва Г) точку максимума
	15. Параметрами нормального распределения являются: А) математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение Б) функция распределения и функция плотности распределения В) функция p(x) и Ф(x) Г) дисперсия и среднеквадратическое отклонение
	16. Число сочетаний C_{11}^3 равно А) 170 Б) 990 В) 100 Г) 165
	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? А) 0,72 Б) 0,28 В) 0,26 Г) 0,74
	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 А) 0,025 Б) 0,058

<table>
<tr><td></td><td>В) 0,046
Г) 0,045</td></tr>
<tr><td></td><td>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</td></tr>
<tr><td></td><td>20. Пусть $M\xi = 4$, $M\eta$=3. Тогда $M(4\xi + 2\eta)$ равно
А) 22
Б) 13
В) 20</td></tr>
<tr><td></td><td>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</td></tr>
<tr><td></td><td>22. Задан закон распределения дискретной случайной величины X.
<table><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></table>Тогда математическое ожидание случайной величины X равно…
А) 6
Б) 5
В) 8
Г) 1</td></tr>
<tr><td></td><td>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) $M\xi = 8;\quad D\xi = 16;$
Б) $M\xi = 4;\quad D\xi = 8;$
В) $M\xi = 8;\quad D\xi = 32;$
Г) $M\xi = 8;\quad D\xi = 4.$</td></tr>
<tr><td>Задания открытого типа</td><td>1. Найти вероятность того, что получится слово «АНАНАС», если на отдельных карточках написаны три буквы «А», две буквы «Н» и одна буква «С».</td></tr>
<tr><td></td><td>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.</td></tr>
<tr><td></td><td>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,</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>что деталь произведена II автоматом.</td></tr>
<tr><td></td><td>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.</td></tr>
<tr><td></td><td>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.</td></tr>
<tr><td></td><td>6. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:
<table>
<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></td></tr>
<tr><td></td><td>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 $f(x)$.
$$F(x)=\begin{cases}0, \text{при } x\le 0,\\ \frac{x^2}{25}, \text{при } 0<x\le 5,\\ 1, \text{при } x>5.\end{cases}$$
где $a=1$, $b=4$.</td></tr>
<tr><td colspan="2">ОПК 6.3 Выполняет экспертно-аналитическую работу в области бизнес-информатики</td></tr>
<tr><td>Задания закрытого типа</td><td>1. Совокупность случайно отобранных объектов называется:
А) генеральной совокупностью
Б) выборочной совокупностью
В) простой совокупностью
Г) повторной совокупностью</td></tr>
<tr><td></td><td>2. Если каждый объект генеральной совокупности имеет одинаковую вероятность попасть в выборку, то выборка называется:
А) простой
Б) повторной
В) бесповторной
Г) репрезентативной</td></tr>
<tr><td></td><td>3. Выборка, при которой отобранный объект возвращается в генеральную совокупность, называется:
А) простой
Б) повторной
В) бесповторной
Г) репрезентативной</td></tr>
<tr><td></td><td>4. Как называется численное значение признака:
А) объемом выборки
Б) генеральной совокупностью
В) вариантой
Г) средним значением</td></tr>
<tr><td></td><td>5. Количество наблюдений, попавших в заданный интервал интервальной таблицы, называется:
А) частотой
Б) частостью
В) относительной частотой</td></tr>
</table>

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

15. Наиболее часто встречающееся наблюдение в выборке называется:

А) модой

Б) математическим ожиданием

В) медианой

Г) дисперсией

16. Несмещенная оценка математического ожидания признака:

А) $\bar{x}_в = x_1 + x_2 + \ldots + x_n$

Б) $\bar{x}_в = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$

В) $\bar{x}_в = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} x_i$

Г) $\bar{x}_в = \frac{n}{n-1}\sum_{i=1}^{n} x_i$

17. Выборочная дисперсия, определяемая по формуле $D_в = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x}_в)^2}{n}$, является:

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

18. Несмещенная оценка дисперсии признака:

А) $S^2 = \frac{n}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x}_в)^2$

Б) $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x}_в)^2$

В) $S^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x}_в)^2$

Г) $S^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x}_в)$

19. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9, 12. Оценка математического ожидания равна:

А) 8,25

Б) 8,5

В) 7

Г) 8

20. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид:

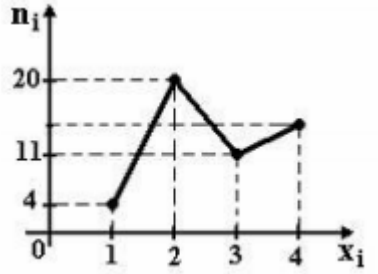
А) (11,4; 12)

Б) (12; 12,6)

В) (11,4; 12,6)

Г) (11,4; 11,5)

21. Дана интервальная оценка (8,4; 9,2) математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Найти точечную

<table>
<tr><td></td><td>оценку математического ожидания.
А) 8,8
Б) 8,6
В) 9,0
Г) 8,75</td></tr>
<tr><td></td><td>22. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=50. Значение n_4 равно:
<table><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>
А) 7
Б) 24
В) 23
Г) 50</td></tr>
<tr><td></td><td>23. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=50, полигон частот которой имеет вид, изображенный на рисунке.


Тогда число вариант x=4 в выборке равно:
А) 50
Б) 15
В) 4
Г) 14</td></tr>
<tr><td>Задания открытого типа</td><td>1-10. Имеется выборка, содержащая 30 числовых значений некоторого признака случайной величины X:
<table><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>
Построить:
1) статистическое распределение выборки;
2) полигон частот;
3) эмпирическую функцию распределения;
4) интервальный ряд;
5) гистограмму частот;
вычислить:
6) выборочную среднюю;
7) выборочную дисперсию;
8) выборочное среднее квадратическое отклонение;
9) моду;
10) медиану.</td></tr>
</table>

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. Приближенная формулы в схеме Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа.

10. Приближенная 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 $У$ получена корреляционная таблица.

X \ У	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 $r_в$ 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 $r_в = 0{,}4$. 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.

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 бально-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).