**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: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
# «Математика»
## (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**

Казань – 2024

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 «19» апреля 2024 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 № 8 от «24» апреля 2024 года

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

Согласовано:
Директор Медведев В.М.
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 8 от «25» апреля 2024 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<br>**Уметь:** применять определения вероятности, теоремы сложения и умножения вероятностей, определять виды комбинаторных соединений, применять правила суммы и произведения<br>**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<br>**Уметь:** использовать методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования<br>**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

<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="4">Задания закрытого типа</td><td>1. Число размещений $A_n^m$ вычисляется по формуле:<br>А) $\frac{n!}{m!(n-m)!}$ Б) $\frac{n!}{(n-m)!}$<br>В) $\frac{n!}{(n+m)!}$ Г) $\frac{m!}{n!(n-m)!}$</td></tr>
<tr><td>2. Случайным называется событие $A$, которое<br>А) может произойти, а может не произойти<br>Б) никогда не произойдет<br>В) обязательно произойдет<br>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<br>А) $P=\frac{n}{m}$ Б) $P=1-\frac{m}{n}$ В) $P=\frac{m}{n}$ Г) $P=1-\frac{n}{m}$</td></tr>
<tr><td>4. Формула полной вероятности имеет вид:</td></tr>
</table>

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) $D(x)=\int_a^b x f(x)dx-(M(X))^2$

Г) $D(x)=\int_a^b x f^2(x)dx-(M(X))^2$

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

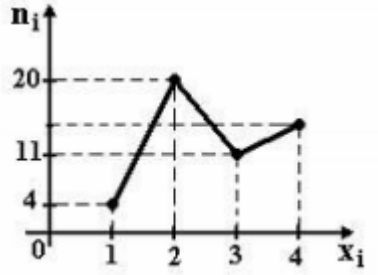
| | |
|---|---|
| | величины в интервал $[\alpha;\beta]\subset[a,\ b]$ вычисляется по формуле:<br>А) $P(\alpha\le X\le\beta)=\frac{\alpha+\beta}{a+b}$ Б) $P(\alpha\le X\le\beta)=\frac{\alpha-\beta}{a+b}$<br>В) $P(\alpha\le X\le\beta)=\frac{\beta-\alpha}{a+b}$ Г) $P(\alpha\le X\le\beta)=\frac{\beta-\alpha}{b-a}$ |
| | 12. Функция распределения случайной величины с показательным распределением имеет вид:<br>А) $F(x)=\begin{cases}0, x<0,\\ e^{\lambda x}, x\ge 0\end{cases}$ В) $F(x)=\begin{cases}0, x<0,\\ 1-e^{\lambda x}, x\ge 0\end{cases}$<br>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<br>А) кривой Гаусса<br>Б) кривой Бернулли<br>В) кривой Пауссона<br>Г) кривой Лапласа |
| | 14. В точке $x=a$ кривая Гаусса имеет<br>А) точку перегиба<br>Б) точку минимума<br>В) точку разрыва<br>Г) точку максимума |
| | 15. Параметрами нормального распределения являются:<br>А) математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение<br>Б) функция распределения и функция плотности распределения<br>В) функция р(х) и Ф(х)<br>Г) дисперсия и среднеквадратическое отклонение |
| | 16. Число сочетаний $C_{11}^{3}$ равно<br>А) 170<br>Б) 990<br>В) 100<br>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?<br>А) 0,72<br>Б) 0,28<br>В) 0,26<br>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<br>А) 0,025<br>Б) 0,058<br>В) 0,046<br>Г) 0,045 |
| | 19. Вероятность наступления каждого из трех событий $p$=0,9. |

| | |
|---|---|
| | Вероятность наступления хотя бы одного из них равна<br>А) 0,995<br>Б) 0,999<br>В) 0,904<br>Г) 0,97 |
| | 20. Пусть $M\xi = 4$, $M\eta$=3. Тогда $M(4\xi + 2\eta)$ равно<br>А) 22<br>Б) 13<br>В) 20 |
| | 21. На отрезок $[1;6]$ случайным образом устанавливается точка. Тогда вероятность того, что эта точка будет принадлежать отрезку $[2;5]$, равна…<br>А) 0,3<br>Б) 0,2<br>В) 0,5<br>Г) 0,6 |
| | 22. Задан закон распределения дискретной случайной величины *X*.<br>*X* \| 4 \| 6 \| 7 \| 10<br>*p* \| 0,1 \| 0,2 \| 0,2 \| 0,5<br>Тогда математическое ожидание случайной величины *X* равно…<br>А) 6<br>Б) 5<br>В) 8<br>Г) 1 |
| | 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<br>А) $M\xi = 8;\quad D\xi = 16;$<br>Б) $M\xi = 4;\quad D\xi = 8;$<br>В) $M\xi = 8;\quad D\xi = 32;$<br>Г) $M\xi = 8;\quad D\xi = 4.$ |
| **Задания открытого типа** | 1. Найти вероятность того, что получится слово «АНАНАС», если на отдельных карточках написаны три буквы «А», две буквы «Н» и одна буква «С». |
| | 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. |
| | 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, что деталь произведена II автоматом. |
| | 4. В ралли участвуют 10 однотипных машин. Вероятность выхода из строя за период соревнований каждой из них 0,05. Найти вероятность |

<table>
<tr><td></td><td>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 $f(x)$.
$$F(x)=\begin{cases}0, \text{ при } x\le 0,\\ \dfrac{x^2}{25}, \text{ при } 0<x\le 5,\\ 1, \text{ при } x>5.\end{cases}$$
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:<br>А) генеральной совокупностью<br>Б) выборочной совокупностью<br>В) простой совокупностью<br>Г) повторной совокупностью</td></tr>
<tr><td></td><td>2. Если каждый объект генеральной совокупности имеет одинаковую вероятность попасть в выборку, то выборка называется:<br>А) простой<br>Б) повторной<br>В) бесповторной<br>Г) репрезентативной</td></tr>
<tr><td></td><td>3. Выборка, при которой отобранный объект возвращается в генеральную совокупность, называется:<br>А) простой<br>Б) повторной<br>В) бесповторной<br>Г) репрезентативной</td></tr>
<tr><td></td><td>4. Как называется численное значение признака:<br>А) объемом выборки<br>Б) генеральной совокупностью<br>В) вариантой<br>Г) средним значением</td></tr>
<tr><td></td><td>5. Количество наблюдений, попавших в заданный интервал интервальной таблицы, называется:<br>А) частотой<br>Б) частостью<br>В) относительной частотой<br>Г) накопленной частотой</td></tr>
<tr><td></td><td>6. Количество наблюдений, попавших в заданный интервал интервальной таблицы, деленное на объем выборки, называется:</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| | А) частотой<br>Б) частостью<br>В) относительной частотой<br>Г) накопленной частотой |
| | 7. Статистическим распределением называется:<br>А) перечень вариант<br>Б) перечень вариант или интервалов и соответствующих частот<br>В) перечень вариант или интервалов и соответствующих вероятностей<br>Г) перечень значений случайной величины или ее интервалов и соответствующих вероятностей |
| | 8. Выборка наблюдений, представленная в порядке возрастания, называется:<br>А) упорядоченным рядом<br>Б) вариационным рядом<br>В) упорядоченной выборкой<br>Г) статистическим рядом |
| | 9. Сгруппированный ряд для переменных непрерывного типа называется:<br>А) сгруппированной выборкой<br>Б) таблицей значений<br>В) вариационным рядом<br>Г) интервальной таблицей |
| | 10. Фигура, составленная из прямоугольников с основаниями, равными интервалам значений признака, и высотами, равными соответствующим плотностям частот:<br>А) многоугольник распределения<br>Б) гистограмма<br>В) полигон |
| | 11. Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами ($x_i$, $n_i$), где $x_i$– значение признака, $n_i$ – частота:<br>А) многоугольник распределения<br>Б) гистограмма<br>В) полигон |
| | 12. Дискретный вариационный ряд графически можно изобразить:<br>А) полигоном и гистограммой<br>Б) только полигоном<br>В) только гистограммой<br>Г) гистограммой и кумулятивной кривой |
| | 13. Интервальный вариационный ряд графически можно изобразить:<br>А) полигоном и гистограммой<br>Б) только полигоном<br>В) только гистограммой<br>Г) полигоном и кумулятивной кривой |
| | 14. Среднее арифметическое, полученное по выборке, является оценкой параметра, который называется:<br>А) модой<br>Б) математическим ожиданием<br>В) медианой<br>Г) дисперсией |
| | 15. Наиболее часто встречающееся наблюдение в выборке называется:<br>А) модой<br>Б) математическим ожиданием |

| | |
|---|---|
| | В) медианой<br>Г) дисперсией |
| | 16. Несмещенная оценка математического ожидания признака:<br>А) $\bar{x}_в = x_1 + x_2 + \ldots + x_n$<br>Б) $\bar{x}_в = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$<br>В) $\bar{x}_в = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} x_i$<br>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:<br>А) несмещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности<br>Б) смещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности<br>В) либо смещенной, либо несмещенной оценкой (в зависимости от условий проведения опыта) дисперсии генеральной совокупности |
| | 18. Несмещенная оценка дисперсии признака:<br>А) $S^2 = \frac{n}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x}_в)^2$<br>Б) $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x}_в)^2$<br>В) $S^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x}_в)^2$<br>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:<br>А) 8,25<br>Б) 8,5<br>В) 7<br>Г) 8 |
| | 20. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид:<br>А) (11,4; 12)<br>Б) (12; 12,6)<br>В) (11,4; 12,6)<br>Г) (11,4; 11,5) |
| | 21. Дана интервальная оценка (8,4; 9,2) математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Найти точечную оценку математического ожидания.<br>А) 8,8<br>Б) 8,6 |

<table>
<tr><td></td><td>В) 9,0<br>Г) 8,75</td></tr>
<tr><td></td><td>22. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n$=50. Значение $n_4$ равно:<br><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><br>А) 7<br>Б) 24<br>В) 23<br>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.<br>

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

### 3.2 Типовые вопросы и задания

**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 $Y$ получена корреляционная таблица.

| X \ 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 $x$, $y$, $\sigma_x$, $\sigma_y$;

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.

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 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).