Подписано цифровой подписью:
Пономарёв Сергей Владимирович
DN: C=RU, OU=Исполняющий обязанности директора, O=Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», CN=Пономарёв Сергей Владимирович, E=director@vrn.gumrf.ru
Причина: Я являюсь автором этого документа
Дата: 25 Июль 2024 г. 12:41:55

**Федеральное агентство морского и речного транспорта**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**
**Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

Кафедра математики, информационных систем и технологий

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «*Теория вероятностей и математическая статистика*»
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологи

Направленность (профиль) Информационные системы на транспорте

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

г. Воронеж
2023

## 1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предусмотрено формирование следующих компетенций

Таблица 1

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции | Код индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **ОПК-1**: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.1 Применение основных законов естественнонаучных и общетехнических дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью | Знать: основы теории вероятностей<br>Уметь: выбирать законы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности<br>Владеть: навыками применения законов и методов теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности |
| | ОПК-1.2 Применение методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | Знать: основы математической статистики<br>Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математической статистики<br>Владеть: навыками применения методов математической статистики в профессиональной деятельности |
| | ОПК-1.3 Проведение теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. | Знать: основы теоретического и экспериментального исследования<br>Уметь: выбирать методы теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной деятельности<br>Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. |
| **ОПК-8**: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем. | ОПК-8.1 Математическое моделирование сложных систем, анализ данных | Знать: основы математического моделирования сложных систем.<br>Уметь: выбирать математические модели и модели анализа данных для проектирования сложных систем.<br>Владеть: навыками математического моделирования сложных систем и анализа данных |

## 2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и

**промежуточной аттестации обучающихся**

Таблица 2

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1 | Элементы комбинаторики. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 2 | Алгебра событий. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 3 | Относительная частота событий. Классическое определение вероятности. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 4 | Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 5 | Гипотезы. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 6 | Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 7 | Интегральная теорема Лапласа. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 8 | Закон больших чисел в форме Бернулли. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 9 | Дискретные случайные величины. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 10 | Интегральная и дифференциальная функции Распределения. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 11 | Действия со случайными величинами. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 12 | Математическое Ожидание. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 13 | Дисперсия. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 14 | Числовые характеристики дискретных случайных величин. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 15 | Непрерывные Распределения. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 16 | Нормальное распределение. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 17 | Элементы математической статистики. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |
| 18 | Понятия корреляции и регрессии. | ОПК-1<br>ОПК-8 | *Тестирование, экзамен* |

Таблица 3

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине

| Результат обучения по дисциплине | Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине | | | | Процедура оценивания |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | Не зачтено | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| *ОПК-1.1 Знать: основы теории вероятностей* | *Отсутствие или фрагментарные представления об основах теории вероятностей* | *Неполные представления об основах теории вероятностей* | *Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах теории вероятностей* | *Сформированные систематические представления об основах теории вероятностей* | *Тестирование, экзамен* |
| *ОПК-1.1 Уметь: выбирать законы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности* | *Отсутствие умений или фрагментарные умения выбирать законы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности* | *В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения выбирать законы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности* | *В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения выбирать законы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности* | *Сформированные умения выбирать законы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности* | *Тестирование, экзамен* |
| *ОПК-1.1. Владеть: навыками применения законов и методов теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности* | *Отсутствие владения или фрагментарные владения навыками применения законов и методов теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности* | *В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения навыками применения законов и методов теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности* | *В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения навыками применения законов и методов теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности* | *Сформированные владения навыками применения законов и методов теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности* | *Тестирование, экзамен* |
| *ОПК-1.2 Знать: основы математической статистики* | *Отсутствие или фрагментарные представления об основах математической статистики* | *Неполные представления об основах математической статистики* | *Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах математической статистики* | *Сформированные систематические представления об основах математической статистики* | *Тестирование, экзамен* |
| *ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математическ* | *Отсутствие умений или фрагментарные умения решать стандартные профессиональные задачи с* | *В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения решать стандартные профессиональные задачи с* | *В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения решать стандартные* | *Сформированные умения решать стандартные профессиональные задачи с применением методов* | *Тестирование, экзамен* |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *ой статистики* | *применением методов математическ ой статистики* | *применением методов математической статистики* | *профессиональные задачи с применением методов математической статистики* | *математическ ой статистики* | |
| *ОПК-1.2. Владеть: навыками применения методов математическ ой статистики в профессиональн ой деятельности* | *Отсутствие владения или фрагментарны е владения навыками применения методов математическ ой статистики в профессиональн ой деятельности* | *В целом удовлетворительн ые, но не систематизирован ные владения навыками применения методов математической статистики в профессиональной деятельности* | *В целом удовлетворительн ые, но содержащие отдельные пробелы владения навыками применения методов математической статистики в профессиональной деятельности* | *Сформированн ые владения навыками применения методов математическ ой статистики в профессиональн ой деятельности* | *Тестирован ие, экзамен* |
| *ОПК-8.1 Знать: основы математическ ого моделирования сложных систем* | *Отсутствие или фрагментарны е представления об основах математическ ого моделирования сложных систем* | *Неполные представления об основах математического моделирования сложных систем* | *Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах математического моделирования сложных систем* | *Сформированн ые систематическ ие представления об основах математическ ого моделирования сложных систем* | *Тестирован ие, экзамен* |
| *ОПК-8.2 Уметь: выбирать математическ ие модели и модели анализа данных для проектировани я сложных систем* | *Отсутствие умений или фрагментарны е умения выбирать математическ ие модели и модели анализа данных для проектировани я сложных систем* | *В целом удовлетворительн ые, но не систематизирован ные умения выбирать математические модели и модели анализа данных для проектирования сложных систем* | *В целом удовлетворительн ые, но содержащие отдельные пробелы умения выбирать математические модели и модели анализа данных для проектирования сложных систем* | *Сформированн ые умения выбирать математическ ие модели и модели анализа данных для проектировани я сложных систем* | *Тестирован ие, экзамен* |
| *ОПК-8.2 Владеть: навыками математическ ого моделирования сложных систем и анализа данных* | *Отсутствие владения или фрагментарны е владения навыками математическ ого моделирования сложных систем и анализа данных* | *В целом удовлетворительно е, но не систематизирован ное владение навыками математического моделирования сложных систем и анализа данных* | *В целом удовлетворительн ые, но содержащие отдельные пробелы владения навыками математического моделирования сложных систем и анализа данных.* | *Сформированы навыки математическ ого моделирования сложных систем и анализа данных* | *Тестирован ие, экзамен* |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

*Тесты задания текущего контроля*

ТЕСТ №1

ВОПРОС N 1. Наиболее вероятным числом выпадения «герба» при 4 бросаниях монеты является…

Варианты ответов:

1) 1
2) 2
3) 3

ВОПРОС N 2. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет *более трех очков*, равна...

Варианты ответов:

1) 2/3
2) 1/6
3) 1/3
4) 1/2

ВОПРОС N 3. В первой урне 1 чёрных и 9 белых шаров. Во второй урне 4 белых и 6 чёрных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна…

Варианты ответов:

1) 0,13
2) 0,65
3) 0,7
4) 0,25

ВОПРОС N 4. По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,4 и 0,35. тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна …

Варианты ответов:

1) 0,14
2) 0,76
3) 0,12
4) 0,39

ВОПРОС N 5. Дана выборка объема n. Если каждый элемент выборки увеличить в 8 раз, то выборочная дисперсия $D_в$…

Варианты ответов:

1) уменьшится в 8 раз
2) увеличится в 64 раза
3) увеличится в 8 раз

4) не изменится

ВОПРОС N 6. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид y = 4,6-2,3x, тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен….
Варианты ответов:
1) 4,6
2) 0,8
3) -0,8
4) 0,5

ВОПРОС N 7. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

| X | -1 | 0 | 5 |
|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,3 | 0,6 |

Тогда математическое ожидание случайной величины Y=5X равно…
Варианты ответов:
1) 15,5
2) 20
3) 7,9
4) 14,5

ВОПРОС N 8. Дискретная случайная величина $X$ задана законом распределения вероятностей

| $X_i$ | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|
| $P_i$ | 0,3 | 0,1 | 0,6 |

Найти дисперсию D(X).
Варианты ответов:
1) 2,52
2) 10,45
3) 21,48
4) 1,01

ВОПРОС N 9. Дана выборка объёма $n$. Если каждый элемент выборки увеличить на 5 единиц, то выборочное среднее $\bar{x}$ ….
Варианты ответов:
1) увеличится на 10 единиц
2) не изменится
3) уменьшится на 5 единиц
4) увеличится на 5 единиц

ВОПРОС N 10.
Дискретная случайная величина $X$ задана законом распределения вероятностей

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $X_i$ | -2 | -1 | 2 | 3 |
| $P_i$ | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,5 |

Тогда значение интегральной функции распределения вероятностей F(1) равно

1) 0,6
2) 0,2
3) 0,9
4) 0,8

## ТЕСТ №2

Задание 1 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА – ЭТО РАЗДЕЛ МАТЕМАТИКИ. ПОСВЯЩЁННЫЙ…

1) 1.методам сбора и анализа статистических данных
2) 2.методам обработки статистических данных для научных и практических целей
3) 3.изучению генеральных совокупностей
4) 4.изучению выборочных совокупностей
5) 5.обработке результатов медико–биологических исследований.

Задание 2: ГЕНЕРАЛЬНОЙ СОВОКУПНОСТЬЮ НАЗЫВАЮТ…

1.группу объектов, отобранных в случайном порядке определенным образом

1. совокупность всех объектов (единиц), относительно которых учёный намерен делать выводы при изучении конкретной проблемы.
2. совокупность, состоящую из всех объектов, которые к ней могут быть отнесены
3. совокупность случайных величин, если они принимают счетное множество значений в некотором интервале.

Задание 3. ОСНОВНОЕ ТРЕБОВАНИЕ К ВЫБОРОЧНОЙ СОВОКУПНОСТИ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО ВЫБОРКА…

1. должна быть бесповторной
2. малой, т.е. содержать не более 30 единиц изучаемого признака

3. большой – чем больше выборка, тем меньше ошибка репрезентативности

    a. должна быть репрезентативной, те есть сделанной случайным о

Задание 4. ОШИБКИ РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТИ – ЭТО НЕИЗБЕЖНЫЕ ОШИБКИ, КОТОРЫЕ МОЖНО ИСКЛЮЧИТЬ…

1. при переходе на сплошное исследование
2. при группировке выборочных данных
3. при изучении нормально распределенных генеральных совокупностей
4. если осуществить простой случайный отбор данных

Задание 5 ПРОЦЕСС СИСТЕМАТИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА ИЛИ МАССОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ…

1. называется ранжированием выборочных данных
2. называется группировкой выборочных данных
3. приводит к построению вариационного ряда
4. приводит к построению гистограммы или полигона распределения

Задание 6 ВЕРОЯТНОСТЬ, ПРИЗНАННАЯ ДОСТАТОЧНОЙ ДЛЯ УВЕРЕННОГО СУЖДЕНИЯ О ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРАХ НА ОСНОВАНИИВЫБОРОЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ,

1. называется полной вероятностью
2. называется уровнем значимости
3. называется уровнем доверия
4. называется доверительной вероятностью

Задание 7 . ВЕРОЯТНОСТЬ, КОТОРОЙ РЕШЕНО ПРЕНЕБРЕГАТЬ В ДАННОМ ИССЛЕДОВАНИИ,

1. называется полной вероятностью
2. называется уровнем значимости
3. называется уровнем доверия
4. называется доверительной вероятностью

Задание 8 ПОЛИГОН РАСПРЕДЕЛНИЯ МАССИВА ДАННЫХ ОПРЕДЕЛЁННОЙ КАТЕГОРИИ – ЭТО

1. множество точек $(x_i; p_i)$, соединенных ломаной линией

2. кривая Гаусса или график функции $f(x)\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left(-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}\right)$

3. совокупность прямоугольников с основанием, равным $h$- ширине интервала, и высотой $f^*(x)$, равной плотности вероятности

4. среди приведённых ответов нет правильного ответа

Задание 9 УКАЖИТЕ ФОРМУЛУ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ИСПРАВЛЕННОЙ ВЫБОРОЧНОЙ ДИСПЕРСИИ

1. $1+3{,}32\lg n$

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

3. $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}x_i$

4. $\frac{n}{n-1}\sigma_в^2$

Задание 10. ГИПОТЕЗА О ПАРАМЕТРАХ ИЗВЕСТНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ИЛИ ГИПОТЕЗА О ВИДЕ НЕИЗВЕСТНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ

1. альтернативной или конкурирующей

2. нулевой

3. статистической

4. научной

Задание 11: ВЫБЕРИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ОТВЕТА
ПРИ ПРОВЕРКЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ГИПОТЕЗЫ МОГУТ БЫТЬ ДОПУЩЕНЫ …

1. ошибки репрезентативности

2. грубые ошибки или промахи

3. ошибки первого рода

4. систематические ошибки

5. ошибки второго рода

Задание 12 СТАТИСТИЧЕСКИМ КРИТЕРИЕМ НАЗЫВАЮТ

1. доверительную вероятность
2. уровень значимости
3. случайную величину, которая служит для проверки нулевой гипотезы
4. вероятность попадания случайной величины в критическую область

Задание 13 ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА СОСТОИТ…

1. в определении направления и тесноты связи между признаками
2. в определении формы связи, то есть в построении математической модели связи
3. в том, чтобы найти прогнозные значения результативного признака
4. в интерполяции и экстраполяции данных по уравнению регрессии

Задание 14 КОЛИЧЕСТВЕННОЙ МЕРОЙ ТЕСНОТЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ СЛУЖИТ…

1. корреляционное отношение
2. коэффициент регрессии
3. выборочный коэффициент парной корреляции
4. индекс детерминации

Задание 15 . ЕСЛИ ВЫБОРОЧНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ПАРНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ $r_{xy} = 0$, ТО МЕЖДУ ИЗУЧАЕМЫМИ ПРИЗНАКАМИ В ВЫБОРОЧНОЙ СОВОКУПНОСТИ

1. отсутствует корреляционная связь
2. отсутствует линейная корреляционная связь
3. существует функциональная связь
4. отсутствует всякая статистическая связь

Задание 16 ПРИ ПРОВЕРКЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ ВЫБОРОЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПАРНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ ВЫДВИГАЕТСЯ НУЛЕВАЯ ГИПОТЕЗА $H_0$:

1. $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
2. $\mu_1 = \mu_2$
3. $r_{XY} = 0$
4. $r_{XY} \neq 0$
5. $\mu_1 > \mu_2$

Задание 17 ДЛЯ ОЦЕНКИ НЕИЗВЕСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ПО ВЫБОРОЧНЫМ ДАННЫМ ПРИМЕНЯЕТСЯ

1. графический метод
2. метод наименьших квадратов
3. матричный метод
4. корреляционно-регрессионный анализ

Задание 18 ДЛЯ ПРОВЕРКИ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ ВЫБОРОЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПАРНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ…

1. $T - статистика$ или статистика Стьюдента
2. $F - статистика$ или статистика Фишера
3. $\chi^2 - статистика$ или статистика Пирсона
4. критерий знаков

Задание 19 УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ В СХЕМЕ ПРОВЕДЕНИЯ ОДНОФАКТОРНОГО ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

1. оценить силу влияния регулируемого фактора на результативный признак
2. проверить достоверность в различиях факторной и остаточной дисперсий,
3. если значение факторной дисперсии оказалось больше значения остаточной дисперсии

4. вычислить факторную, остаточную и общую дисперсии

5. сравнить значения остаточной и факторной дисперсий

Задание 20 . ЧТОБЫ ОБНАРУЖИТЬ ВЛИЯНИЕ РЕГУЛИРУЕМОГО ФАКТОРА НА ПРИЗНАК, НЕОБХОДИМО

1. определить тесноту линейной связи между признаками

2. определить границ, в которых с доверительной вероятностью находится оцениваемый параметр генеральной совокупности.

3. разложить общую дисперсию статистического комплекса на составляющие компоненты

4. выбрать аналитическую зависимость, которая наилучшим образом описывает экспериментальные данные

Задание 21 . ВЛИЯНИЕ РЕГУЛИРУЕМОГО ФАКТОРА $A$ НА РЕЗУЛЬТАТИВНЫЙ ПРИЗНАК $X$ ДОСТОВЕРНО, ЕСЛИ…

1. $S^2_{фак} < S^2_{ост}$

2. $S^2_{фак} > S^2_{ост}$

3. $F_{НАБЛ} \le F_{ТАБЛ}(\alpha, f_1, f_2)$

4. $F_{НАБЛ} > F_{ТАБЛ}(\alpha, f_1, f_2)$

Задание 22: ДИСПЕРСИОННЫМ АНАЛИЗОМ НАЗЫВАЕТСЯ

1. статистический метод, позволяющий оценить влияние одного или нескольких факторов на результативный признак

2. раздел математики, посвященный методам сбора, систематизации, обработки и анализа статистических данных

3. статистический метод, определяющий правила проверки достоверности выводов анализа или правильности выдвигаемых гипотез

4. раздел математической статистики, занимающийся установлением взаимосвязей между случайными величинами

Задание 23: . ПРИ ПРОВЕРКЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ РАЗЛИЧИЯ ФАКТОРНОЙ И ОСТАТОЧНОЙ ДИСПЕРСИЙ ВЫДВИГАЕТСЯ НУЛЕВАЯ ГИПОТЕЗА $H_0$:

1. $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
2. $s_{факт}^2 = s_{остат}^2$
3. $r_{XY} = 0$
4. $s_{факт}^2 \neq s_{остат}^2$

Задание 24 ДЛЯ ПРОВЕРКИ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ РАЗЛИЧИЯ ФАКТОРНОЙ И ОСТАТОЧНОЙ ДИСПЕРСИЙ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ…

1. $T - статистика$ или статистика Стьюдента
2. $F - статистика$ или статистика Фишера
3. $\chi^2 - статистика$ или статистика Пирсона
4. критерий знаков

Задание 25 ВЫБЕРИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ОТВЕТА
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТА МОГУТ БЫТЬ ДОПУЩЕНЫ ОШИБКИ…

1. абсолютные
2. систематические
3. относительные
4. случайные
5. репрезентативности,
6. косвенных измерений
7. грубые
8. прямых измерений.

Задание 26 ПОГРЕШНОСТИ, НЕОПРЕДЕЛЕННЫЕ ПО ВЕЛИЧИНЕ И ПРИРОДЕ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ПРИЧИНАМИ, ЗАВИСЯЩИМИ ОТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА И ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ, НАЗЫВАЮТСЯ…

1. ошибками репрезентативности
2. промахами
3. относительными
4. систематическими
5. случайными

Задание 27: ПОГРЕШНОСТИ, НЕОПРЕДЕЛЕННЫЕ ПО ВЕЛИЧИНЕ И ПРИРОДЕ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ПРИЧИНАМИ, ЗАВИСЯЩИМИ ОТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА И ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ, НАЗЫВАЮТСЯ…

1. ошибками репрезентативности
2. промахами
3. относительными
4. систематическими
5. случайными

Задание 28: . ПОГРЕШНОСТИ, КОТОРЫЕ СУЩЕСТВЕННО ПРЕВЫШАЮТ ДРУГИЕ ВИДЫ ОШИБОК, НАЗЫВАЮТСЯ…

1. ошибками репрезентативности
2. грубыми ошибками или промахами
3. систематическими
4. случайными

Задание 29: ТОЧЕЧНОЙ ОЦЕНКОЙ ИСТИННОГО ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ $X_{ист}$ ЯВЛЯЕТСЯ…

1. ее среднеквадратическое отклонение $\sigma_в$ или $s_в$;
2. ее дисперсия $\sigma_в^2$ или $s_в^2$;

3. ее среднее значение $\bar{x}$ из $n$ измерений;

4. интервал $(\bar{x}-\Delta_{\bar{x}};\bar{x}+\Delta_{\bar{x}})$, в который $X_{ист}$ попадает с вероятностью $p$

Задание 30 АБСОЛЮТНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ ОЦЕНИВАЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ:

1) $\sqrt{\frac{1}{n(n-1)}\sum(x_i-\bar{x})}$ 2) $\frac{\Delta_{\bar{x}}}{\bar{x}}\cdot 100\%$ 3) $t_{p,\nu}\cdot m_{\bar{x}}$ 4) $\sqrt{\sum\left(\frac{\partial f}{\partial x_i}\cdot m_{\bar{x}_i}\right)^2}$

Задание 31 ИНТЕРВАЛЬНОЙ ОЦЕНКОЙ ИСТИННОГО ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ $X_{ист}$ ЯВЛЯЕТСЯ…

1. ее среднеквадратическое отклонение $\sigma_в$ или $s_в$;

2. ее дисперсия $\sigma_в^2$ или $s_в^2$;

3. ее среднее значение $\bar{x}$ из $n$ измерений;

4. интервал $(\bar{x}-\Delta_{\bar{x}};\bar{x}+\Delta_{\bar{x}})$, в который $X_{ист}$ попадает с вероятностью $p$.

Задание 32. АБСОЛЮТНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ ОЦЕНИВАЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ:

1) $\sqrt{\sum\left(\frac{\partial f}{\partial x_i}\cdot m_{\bar{x}_i}\right)^2}$ 2) $t_{p,\nu}\cdot m_{\bar{x}}$ 3) $\frac{\Delta_{\bar{x}}}{\bar{x}}\cdot 100\%$ 4) $\sqrt{\frac{1}{n(n-1)}\sum(x_i-\bar{x})}$

**Критерии оценки результатов тестирования**

Оценка результатов тестирования. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений. Если обучающийся набирает

- от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;
- от 80 до 89% - оценка «хорошо»,
- от 51 до 79% - оценка «удовлетворительно»,
- менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

*Промежуточная аттестация – экзамен.*

**Вопросы для проведения экзамена**

1. Выборка с возвращением. Выборка без возвращения
2. Размещения, перестановки, сочетания.
3. Пространство элементарных событий. Элементарные и составные события.
4. Равенство, сумма, произведение и разность событий.
5. Несовместные и совместные события.
6. Достоверные и противоположные события. Иллюстрация с помощью диаграмм Венна-Эйлера.
7. Вероятное пространство и определение вероятности в дискретном пространстве.
8. Теорема сложения вероятностей для несовместных и совместных событий.
9. Понятие условной вероятности.
10. Теорема умножения вероятностей.
11. Независимые и зависимые события.
12. Формула полной вероятности.
13. Формула Байеса.
14. Схема испытаний Бернулли.
15. Определение дискретной случайной величины и способы ее задания.
16. Действия над дискретными случайными величинами.
17. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
18. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
19. Биномиальное распределение (схема независимых испытаний Бернулли). Вычисление математического ожидания и дисперсии.
20. Распределение Пуассона. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
21. Определение и основные свойства (интегральной) функции распределения.
22. Определение непрерывной случайной величины.
23. Определение и основные свойства дифференциальной функции распределения (плотности вероятности) непрерывной случайной величины. Связь с интегральной функцией распределения.
24. Равномерное распределение. Дифференциальная и интегральная функции распределения и их графики. Параметры равномерного распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
25. Нормальное распределение. Дифференциальная и интегральная функции нормального распределения. Параметры нормального распределения и их связь с математическим ожиданием и дисперсией.
26. Выборка и генеральная совокупность. Способы представления выборки.
27. Вариационные и статистические ряды.
28. Частота, относительная частота, размах выборки, мода, медиана, выборочное среднее к выборочная дисперсия.
29. . Эмпирическая функция распределения (функция накопленных частот).

30. Графическое представление выборки (полигон и гистограмма).
31. Точечные и интервальные оценки параметров. Основные свойства оценок на примере оценки математического ожидания.
32. Понятие доверительного интервала. Основные типы задач на интервальные оценки.
33. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестной дисперсии.
34 Интервальная оценка дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестном математическом ожидании.
35. Общая постановка и схема проверки параметрической статистической гипотезы.
36. Ошибки первого и второго рода при проверки гипотез.
37. Проверка гипотезы о математическом ожидании нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестной дисперсии.
38. Проверка гипотезы о дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестном математическом ожидании.
39. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий согласия $X^2$-Пирсона.
40. Понятие корреляционного анализа.

## Типовые практические задания для подготовки к экзамену

**Задание 1** В студенческой группе 15 девушек 10 юношей. Случайным образом (по жребию) выбирают одного. Найти вероятность того, что отобран будет юноша.

**Задание 2** Вероятность того, что в течение дня произойдет неполадка станка, равна 0,03. Какова вероятность того, что в течение четырех дней подряд не произойдет ни одной неполадки.
**Задание 3** В каждой из четырех ящиков по 5 белых и 15 черных шаров. Из каждого ящика вынули по одному шару. Какова вероятность вынуть два белых и два черных шара?
**Задание 4:** Среди 60 лампочек три нестандартные. Найти вероятность того, что две взятые одновременно электролампочки окажутся нестандартными.
**Задание 5** Вероятность попадания в движущуюся цель при одном выстреле постоянна и равна 0,05. Сколько необходимо сделать выстрелов для того, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,75, иметь хотя бы одно попадание?
**Задание 6** С первого станка на сборку поступает 40 %, со второго – 30 %, с третьего – 20 %, с четвертого – 10 % всех деталей. Среди деталей первого станка 0,1% бракованных, второго – 0,2 %, третьего – 0,25 %, четвертого – 0,5 %. Найти вероятность того, что поступившая на сборку деталь – бракованная.
**Задание 7** Вероятность неточной сборки прибора равна 0,2. Найти вероятность того. Что среди 500 приборов окажется от 410 до 430 (включительно) точных.
**Задание 8** Случайная величина X характеризуется рядом распределения:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| X | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| P | 0,2 | 0.4 | 0,3 | 0,08 | 0,02 |

Найти дисперсию M(X)

**Задание 9**. Размер диаметра детали, выпускаемой цехом, распределяется по нормальному закону с параметрами $a$=5см, $\sigma^2 = 0{,}81.$ Найти вероятность того, что диаметр наудачу взятой детали составит от 4 до 7 см.;

**Задание 10.** Случайная величина X распределена равномерно. Её плотность вероятности $\varphi(x) = a$ при $1 \le x \le 10$ и $\varphi(x) = 0$ при $x < 1$ и $x < 10$. Определить её математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение:

**Задание 11**. Из партии содержащей 3000 изделий, по схеме собственно-случайной бесповоротной выборки было проверено 150 изделий с целью определения влажности древесины, из которой они были сделаны. Результаты проверки приведены в таблице. Найти границы, в которых с вероятностью 0,9545 заключена средняя влажность изделий во всей партии продукции:

**Задание 12**. Для выяснения схожести семян из партии, содержащей 8000 семян, отобрано 500, из них взошло 440. Найти вероятность того, что Доля всхожести семян во всей партии отличается по абсолютной величине от доли их в выборке не более чем на 0,03, если выборка повторная :

**Задание 13.** В партии из 5000шт. изделии высокого качества. Определить объем выборки для которой предельная ошибка выборочной доли с вероятностью 0,899 составляла бы 0,03. В пробной выборке из аналогичной партии из 200 изделии 180 оказались высокого качества. Решить задачу для бесповторной выборки.

**Задание 14.** Дано «исправленное» среднее квадратическое отклонение, выборочная средняя $\overline{x_в} = 16{,}8$ и объем малой выборки $n$=12, надежность $\gamma = 0{,}95.$ Пользуясь распределением Стьюдента, найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания $a$.

**Задание 15.** Даны выборочные варианты и их частоты. Методом произведений найти выборочные среднюю и дисперсию.

**Задание 16**. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности если известны эмпирические и теоретические частоты:

эмпирические: 6 12 16 40 13 8 5

теоретические: 4 11 15 43 15 6 6

**Задание 17.** Двумя приборами измерены 5 деталей. Получены следующие результаты (в мм.):

$x_1=4$ $x_2=5$ $x_3=6$ $x_4=7$ $x_5=8$

$y_1=5$ $y_2=5$ $y_3=5$ $y_4=5$ $y_5=5$

При уровне значимости 0,05 проверить значимо или незначимо различаются результаты измерений.

**Задание 18** По двум независимым выборкам объемов *n* и *m,* извлеченных из нормальных ГС, найдены выборочные, средние $\overline{X}$ и $\overline{Y}$. Генеральные дисперсии $Д(X)=120,\ Д(Y)=100,\ \mathrm{n}=30, \mathrm{m}=20.$ При уровне значимости $\alpha=0{,}05$ проверить нулевую гипотезу Но: $M(X)=M(Y)$

**Задание 19.** Дано $S=2{,}4; \overline{X_в}=14{,}2$, $n=9, \gamma=0{,}99.$ Пользуясь распределением Стьюдента, найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания а.

**Задание 20** . Найти ассиметрию эмпирического распределения:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x_i$ | 10,6 | 10,8 | 11,0 | 11,2 | 11,4 | 11,6 | 11,8 |
| $n_i$ | 5 | 10 | 17 | 30 | 20 | 12 | 6 |

## Критерии оценки ответов на экзамене

Таблица 5

Показатели, критерии и шкала оценивания
письменных ответов на экзамене

| Критерии оценивания | Показатели и шкала оценивания | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 |
| текущая аттестация | выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме | | выполнение требований по текущей аттестации в неполном объеме | невыполнение требований по текущей аттестации |
| полнота и правильность ответа | обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий | обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого | обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил | обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса |
| степень осознанности, понимания изученного | демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные | присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено | не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры | допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл |
| языковое | излагает материал | излагает материал | излагает материал | беспорядочно и |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| оформление ответа | последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка | последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении | непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого | неуверенно излагает материал |

Составитель: Старший преподаватель Колесникова С.Г.

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доцент Черняева С.Н.

**Лист актуализации фонда оценочных средств**
«Теория вероятностей и математическая статистика»
шифр по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров
Направление: (шифр – название) 09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль: Информационные системы на транспорте
Форма обучения заочная
Год начала подготовки: 2023
Курс 2
Семестр 3
а) в фонд оценочных средств не вносятся изменения. ФОС актуализирован на 2024 / 2025 г. учебный год.
б) в фонд оценочных средств вносятся следующие изменения:
1) _____;
2) _____;
3) _____.

Разработчик (и): ст. преподаватель Колесникова С.Г.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Фонд оценочных средств пересмотрен и одобрен на заседании кафедры математики, информационных систем и технологий протокол № 12 от «28» июня 2024 г.

Заведующий кафедрой: _Черняева С. Н., к. ф.-м. н., доцент_/_____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)