



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 «ГМРФ 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 технологии

Направленность (профиль) Информационные системы на транспорте

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная, заочная

г. Воронеж
2022

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 общетехнические 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 Уметь: выбирать законы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности 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 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математической статистики 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 Уметь: выбирать методы теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной деятельности Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
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. Уметь: выбирать математические модели и модели анализа данных для проектирования сложных систем. 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 ОПК-8	Тестирование, экзамен
2	Алгебра событий.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, экзамен
3	Относительная частота событий. Классическое определение вероятности.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, РГР, экзамен
4	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, РГР, экзамен
5	Гипотезы.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, экзамен
6	Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, экзамен
7	Интегральная теорема Лапласа.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, экзамен
8	Закон больших чисел в форме Бернулли.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, экзамен
9	Дискретные случайные величины.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, экзамен
10	Интегральная и дифференциальная функции Распределения.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, экзамен
11	Действия со случайными величинами.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, экзамен
12	Математическое Ожидание.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, РГР, экзамен
13	Дисперсия.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, экзамен
14	Числовые характеристики дискретных	ОПК-1	Тестирование,

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства
	случайных величин.	ОПК-8	РГР, экзамен
15	Непрерывные Распределения.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, РГР, экзамен
16	Нормальное распределение.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, РГР, экзамен
17	Элементы математической статистики.	ОПК-1 ОПК-8	Тестирование, РГР, экзамен
18	Понятия корреляции и регрессии.	ОПК-1 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	
<i>ОПК-1.1 Знать: основы теории вероятностей</i>	<i>Отсутствие или фрагментарные представления об основах теории вероятностей</i>	<i>Неполные представления об основах теории вероятностей</i>	<i>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах теории вероятностей</i>	<i>Сформированные систематические представления об основах теории вероятностей</i>	<i>Тестирование, экзамен</i>
<i>ОПК-1.1 Уметь: выбирать законы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности</i>	<i>Отсутствие умений или фрагментарные умения выбирать законы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности</i>	<i>В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения выбирать законы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности</i>	<i>В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения выбирать законы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности</i>	<i>Сформированные умения выбирать законы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности</i>	<i>Тестирование, экзамен</i>
<i>ОПК-1.1. Владеть: навыками применения законов и методов теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности</i>	<i>Отсутствие владения или фрагментарные владения навыками применения законов и методов теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности</i>	<i>В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения навыками применения законов и методов теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности</i>	<i>В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения навыками применения законов и методов теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности</i>	<i>Сформированные владения навыками применения законов и методов теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности</i>	<i>Тестирование, РГР, экзамен</i>

			профессионально й деятельности		
ОПК-1.2 Знать: основы математической статистики	Отсутствие или фрагментарные представления об основах математической статистики	Неполные представления об основах математическо й статистики	Сформированны е, но содержащие отдельные пробелы представления об основах математическо й статистики	Сформированн ые систематичес кие представления об основах математическ ой статистики	Тестирование, экзамен
ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональны е задачи с применением методов математической статистики	Отсутствие умений или фрагментарные умения решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математической статистики	В целом удовлетворител ьные, но не систематизиров анные умения решать стандартные профессиональн ые задачи с применением методов математическо й статистики	В целом удовлетворител ьные, но содержащие отдельные пробелы умения решать стандартные профессиональн ые задачи с применением методов математическо й статистики	Сформированн ые умения решать стандартные профессиональ ные задачи с применением методов математическ ой статистики	Тестирование, экзамен
ОПК-1.2. Владеть: навыками применения методов математической статистики в профессиональной деятельности	Отсутствие владения или фрагментарные владения навыками применения методов математической статистики в профессиональной деятельности	В целом удовлетворител ьные, но не систематизиров анные владения навыками применения методов математическо й статистики в профессионально й деятельности	В целом удовлетворител ьные, но содержащие отдельные пробелы владения навыками применения методов математическо й статистики в профессионально й деятельности	Сформированн ые владения навыками применения методов математическ ой статистики в профессиональ ной деятельности	Тестировани е, РГР, экзамен
ОПК-8.1 Знать: основы математического моделирования сложных систем	Отсутствие или фрагментарные представления об основах математического моделирования сложных систем	Неполные представления об основах математическог о моделирования сложных систем	Сформированны е, но содержащие отдельные пробелы представления об основах математическог о моделирования сложных систем	Сформированн ые систематичес кие представления об основах математическ ого моделирования сложных систем	Тестирование, экзамен
ОПК-8.2 Уметь: выбирать математические модели и модели анализа данных для проектирования сложных систем	Отсутствие умений или фрагментарные умения выбирать математические модели и модели анализа данных для проектирования сложных систем	В целом удовлетворител ьные, но не систематизиров анные умения выбирать математически е модели и модели анализа данных для проектирования сложных систем	В целом удовлетворител ьные, но содержащие отдельные пробелы умения выбирать математически е 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	Тестирование, экзамен
ОПК-8.2 Владеть:	Отсутствие владения или	В целом удовлетворител	В целом удовлетворител	Сформированы навыки	Тестировани

навыками математического моделирования сложных систем и анализа данных	фрагментарные владения навыками математического моделирования сложных систем и анализа данных	ьное, но не систематизированное владение навыками математического моделирования сложных систем и анализа данных	ьные, но содержащие отдельные пробелы владения навыками математического моделирования сложных систем и анализа данных.	математического моделирования сложных систем и анализа данных	е, РГР, 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 $D_v \dots$

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 объема n . Если каждый элемент выборки увеличить на 5 единиц, то выборочное среднее $\bar{x} \dots$

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 неповторной
2. малой, т.е. содержать не более 30 единиц изучаемого признака
3. большой – чем больше выборка, тем меньше ошибка репрезентативности
 - а. должна быть репрезентативной, т.е. 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 ОСНОВАНИИ ВЫБОРОЧНЫХ 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 РАСПРЕДЕЛЕНИЯ 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. $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_e)^2$
3. $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
4. $\frac{n}{n-1} \sigma_e^2$

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. χ^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. $S_{\text{фак}}^2 < S_{\text{ост}}^2$
2. $S_{\text{фак}}^2 > S_{\text{ост}}^2$
3. $F_{\text{НАБЛ}} \leq F_{\text{ТАБЛ}}(\alpha, f_1, f_2)$
4. $F_{\text{НАБЛ}} > F_{\text{ТАБЛ}}(\alpha, f_1, f_2)$

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. $s_{\text{факт}}^2 = s_{\text{остат}}^2$
3. $r_{xy} = 0$
4. $s_{\text{факт}}^2 \neq s_{\text{остат}}^2$

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. χ^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 σ_ϵ или s_ϵ ;
2. ее дисперсия σ_ϵ^2 или s_ϵ^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:

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

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

1. ее среднеквадратическое отклонение σ_ϵ или s_ϵ ;
2. ее дисперсия σ_ϵ^2 или s_ϵ^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:

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

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».

Расчетно-графическая работа

Текущий контроль по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика проводится в форме расчетно-графических работ.

1. Расчетно-графическая работа №1. Случайные события

Типовой вариант расчета:

1. Имеется две корзины с шарами. В одной n белых и m черных шаров, а во второй – m белых и n черных. Наугад выбирается корзина, из нее наугад достается 3 шара. Какова вероятность того, что среди этих трех шаров не более 2 белых (если $m > n$, m, n – нечетны), не менее двух белых (если $m > n$, m, n – четны), не более одного черного (если $m < n$, m – четно, n – нечетно), есть шары разного цвета (если $m < n$, m – нечетно, n – четно)?
2. Вероятность успеха в одном испытании $\frac{1}{m}$, какова вероятность, что в n испытаниях, число успехов будет меньше числа неудач (если $m > n$, m, n – четны), число успехов будет совпадать с числом неудач (если $m < n$, m – нечетно, n – четно), число успехов будет нечетным (если $m > n$, m, n – нечетны), число неудач будет нечетным (если $m < n$, m – четно, n – нечетно)?

2. *Расчетно-графическая работа №2. Случайные величины*
 Типовой вариант расчета:

1. Монета подбрасывается k раз. Случайная величина X – количество выпавших решек. Построить закон распределения случайной величины X , найти ее функцию распределения, построить ее график. Найти $M(X)$, $D(X)$.

2. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq p \\ A(x - m)^2 + B, & p < x \leq n \\ 1, & x > n \end{cases}$$

Найти $A, B, f(x), M(X), D(X), P(q \leq X \leq k)$.

3. Случайная величина X задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq q \\ A(x + n)^2, & p < x \leq n \\ 1, & x > n \end{cases}$$

Найти $A, F(x), M(X), D(X), P(q \leq X \leq k)$.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Таблица 6

Показатели и шкала оценивания выполнения
 расчетно-графической работы

Оценка	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. – Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. – Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
4	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. – Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое

	<p>использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла. - Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). - Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. - Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связок между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок. - Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3-5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок - практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. - Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. - Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. - Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Промежуточная аттестация – экзамен. **Вопросы для проведения экзамена**

1. Выборка с возвратом. Выборка без возврата

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 и 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 проверке 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 χ^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 $a=5\text{см}$, $\sigma^2 = 0,81$. 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 $1 \leq x \leq 10$ 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 5000 шт. изделия 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 изделия 180 оказались высокого качества. Решить задачу для бесповоротной выборки.

Задание 14. Дано «исправленное» среднее квадратическое отклонение, выборочная средняя $\bar{x}_e = 16,8$ 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 \bar{X} и \bar{Y} . Генеральные дисперсии $D(X)=120$, $D(Y)=100$, $n = 30$, $m = 20$. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить нулевую гипотезу Но: $M(X) = M(Y)$

Задание 19. Дано $S = 2,4$; $\bar{x}_e = 14,2$, $n = 9$, $\gamma = 0,99$. Пользуясь распределением Стьюдента, найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания a .

Задание 20 . Найти асимметрию 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

Критерии оценки

Наименование показателя	Критерии оценки	Максимальное количество баллов	Количество баллов
I. КАЧЕСТВО ОТВЕТА			
1 Соответствие ответов, поставленным вопросам	- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины - умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине	10	
2. Грамотность изложения	- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - научный стиль изложения.	5	
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы	- степень знакомства автора работы с актуальным состоянием изучаемой проблематики; - дополнительные знания, использованные при написании работы, которые получены помимо предложенной образовательной программы;	5	
Общая оценка за выполнение		20	
ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ			
Вопрос 1		5	
Вопрос 2		5	
Общая оценка за ответы на вопросы		10	
Итого		30	

Для перевода баллов критериально-шкалированной таблицы в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений. Если студент набирает 27-30 баллов и выше - оценка «отлично», 26 -21 баллов и выше - оценка «хорошо», 18-21 баллов и выше - оценка «удовлетворительно», менее 18 - оценка «неудовлетворительно».

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Масликова Т. И.

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доцент Кузнецов В. В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информационных систем и технологий и утверждена на 2022/2023 учебный год. Протокол № 10 от 23 июня 2022 г.

Лист актуализации фонда оценочных средств
«Б1.О.17 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: 2022

Курс 2

Семестр 3

а) в фонд оценочных средств не вносятся изменения. ФОС актуализирован на 2023 / 2024 г. учебный год.

б) в фонд оценочных средств вносятся следующие изменения:

- 1) _____;
- 2) _____;
- 3) _____.

Разработчик (и): Масликова Т. И. к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Фонд оценочных средств пересмотрен и одобрен на заседании кафедры математики, информационных систем и технологий протокол № 10 от «29» июня 2023 г.

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