|  |
| --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение |
| высшего образования |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» |
|  |
| Институт  | Экономики и менеджмента |
| Кафедра | Высшей математики |

|  |
| --- |
| **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**для проведения текущей и промежуточной аттестации*по учебной дисциплине/учебному модулю* |
| **наименование учебной дисциплины «Статистика»** |
| Уровень образования  | бакалавриат |
| *Направление подготовки* | 29.03.01 | Технология изделий лёгкой промышленности |
| *Направленность (профиль)/Специализация* | Технология цифрового производства швейных изделий |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | *4 года* |
| Форма(-ы) обучения | *очная /заочная* |

|  |
| --- |
| Оценочные материалы *учебной дисциплины/учебного модуля* «Статистика*»* основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 9 от 06.06.2021 г. |
| Составитель оценочных материалов *учебной дисциплины/учебного модуля:* |
|  | *доцент* | *Ю.Островский* |
|  |  |  |
| Заведующий кафедрой:  | *В.Ф.Скородумов* |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. *Учебная дисциплина* *«Статистика»* изучается в *третьем семестре*.
			2. Формы промежуточной аттестации:

|  |  |
| --- | --- |
| третий семестр | - экзамен  |
|  |  |
|  |  |

* + - 1. *Курсовая работа не предусмотрена.*

# ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

* + - 1. Оценочные средства являются частью рабочей программы *учебной дисциплины «Статистика»* и предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших компетенции, предусмотренные программой.
			2. Целью оценочных средств является установление соответствия фактически достигнутых обучающимся результатов освоения дисциплины, планируемым результатам обучения по дисциплине, определение уровня освоения компетенций.
			3. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:
		- оценка уровня освоения *универсальных, общепрофессиональных и профессиональных* компетенций, предусмотренных рабочей программой *учебной дисциплине*;
		- обеспечение текущего и промежуточного контроля успеваемости;
		- оперативного и регулярного управления учебной, в том числе самостоятельной деятельностью обучающегося;
		- соответствие планируемых результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс.
			1. Оценочные материалы по *учебной дисциплине/учебному модулю* включают в себя:
		- перечень формируемых компетенций, соотнесённых с планируемыми результатами обучения по *учебной дисциплине/учебному модулю;*
		- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения;
		- *методические материалы, например: методические материалы по подготовке курсовых работ, индивидуальных заданий, типовых расчетов; методические указания по использованию различных образовательных ресурсов и т.д.*
			1. Оценочные материалы сформированы на основе ключевых принципов оценивания:
		- валидности: объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения;
		- надежности: используются единообразные стандарты и критерии для оценивания достижений;
		- объективности: разные обучающиеся имеют равные возможности для достижения успеха.

# ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Статистика*»* И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВ

| **Код компетенции,****код индикатора****достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине** | **Наименование оценочного средства** |
| --- | --- | --- |
| **текущий контроль (включая контроль самостоятельной работы обучающегося)**  | **промежуточная аттестация** |
| *УК-1:* *ИД-УК-1.1* | * *Анализирует поставленную задачу с выделением ее базовых составляющих. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи*
 | *контрольные работы, тесты,**РГР по теории вероятностей и математической статистике* | *3-й семестр:**Экзамен – устный опрос по билетам, включающим практические задания* |
| *ОПК-1:**ИД-ОПК-1.1 ,**ИД-ОПК-1.2* | *- Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении профессиональных задач;**- Определяет круг задач теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.*  |

# ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

## Оценочные материалы **текущего контроля** успеваемости по *учебной дисциплине «Статистика»*, в том числе самостоятельной работы обучающегося, типовые задания

### *В разделе приводится полный перечень заданий, задач, контрольных вопросов, и т.п. По каждому оценочному средству дается краткая характеристика, при необходимости, пояснения по проведению контрольного мероприятия.*

### Контрольная работа (тестирование) по разделам «Теория вероятностей» и «Статистика»

### Время выполнения \_\_40\_ мин.

* + - 1. Количество вариантов контрольной работы - 2.
			2. Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 3.
			3. Количество вариантов тестов - 5.
			4. Количество заданий в каждом варианте теста - 2.
			5. Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.
			6. Порядок формирования вариантов – *случайный*.
			7. *Банк типовых задач/ заданий может быть оформлен в виде приложения к оценочным материалам. Можно, если банк большой, размещать в программе активную ссылку на гугл-диск или иное место, где хранится банк заданий.*
			8. *При формировании вариантов контрольной работы используются типовые задания с разным набором заданных параметров и творческие задания. Варианты контрольной работы могут меняться по составу в них типовых заданий.*

Типовые задания:

* + - * 1. **Задания для контрольной работы по теории вероятности**

Вариант 1.

1. Случайная величина  равномерно распределена в интервале . Найти плотность распределения случайной величины .

2. Средний расход мела в РГУ за месяц 2020 года составил 77 кг. Оценить вероятность того, что в мае 2021 года расход мела превысит 100 кг.

3. Сколько раз нужно бросить игральный кубик, чтобы с вероятностью не меньшей 0.5 хотя бы один раз выпала «шестёрка»?

Вариант 2.

1. Вычислить  и , когда 

2. Колоду из 52 карт случайным образом делят пополам. Найти вероятность того, что в каждой половине окажется по 2 туза.

3. Вычислить и, при условии, что плотность распределения с.в. .

2. **Тестирование по теории вероятностей**

ТЕСТ №1

1. Легковых автомашин у бензоколонки проезжает вчетверо больше грузовых. Вероятность того, что проезжающая машина пойдет на заправку, для грузовой машины составляет 0,05, для легковой – 0,15. От бензоколонки отъехала заправленная машина. Чему равна вероятность того, что это был грузовик?
2. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка 0,7 и не зависит от номера выстрела. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах произойдет ровно 2 попадания

ТЕСТ №2

1. Вероятности попадания в мишень для трех стрелков равны 4/5, 3/4, 2/3 соответственно. В случае одновременного выстрела трех стрелков в мишени образовались две пробоины. Что более вероятно: попал третий стрелок или промахнулся?
2. Подбрасывается 5 монет. Найти вероятность того, что выпало более 1 герба.

ТЕСТ №2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| P |  | 0,15 |  | 0,25 | 0,35 |

1. Дискретная случайная величина имеет следующее распределение:

Найдите вероятности  и , если первая из них в четыре раза больше.

1. Случайная величина X – число выпадений гербов на двух монетах, подбрасываемых одновременно. Записать закон распределения случайной величины X и построить многоугольник распределения

ТЕСТ №3

1. В коробке 7 карандашей, из которых 4 красных. Наудачу извлекают 3 карандаша. Найти закон распределения случайной величины X, равной числу красных карандашей в выборке.
2. Вероятность изготовления нестандартного телефона 0,06. Контролер берет телефон из партии и проверяет его качество. Если телефон нестандартный, то вся партия бракуется. Если телефон стандартный, то проверяется следующий и т. д., но проверяется не более 5 телефонов. Считая случайной величиной X число проверяемых изделий, построить ее распределение

ТЕСТ №4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | -4 | -2 | 0 | 2 | 4 |
| P | 0,1 | 0,2 | 0,15 | 0,25 | 0,3 |

1. Распределение случайной величины X задано таблицей:

Найти математическое ожидание случайных величин 3X и X/2

1. Плотность распределения случайной величины X задана функцией: . Найти математическое ожидание X.

ТЕСТ №5

1. Подбрасывается игральный кубик. Найти математическое ожидание случайной величины X, равной числу выпавших очков.
2. Найти математическое ожидание случайной величины X, если известна ее функция распределения: 

**Расчётно-графическая работа по теории вероятностей**.

**Формирование исходных данных к задачам**

Для того, чтобы получить свои личные числовые данные, необходимо взять две последние цифры номера своего студенческого билета (А – предпоследняя цифра, В – последняя цифра) и выбрать из таблицы 1 параметр m, а из таблицы 2 параметр n. Эти два числа mи nнужно подставить в условия задач зачётной работы.

Таблица 1. (выбор параметра **m**)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| **m** | **4** | **3** | **5** | **1** | **3** | **2** | **4** | **2** | **1** | **5** |

Таблица 2. (выбор параметра **n**)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| **n** | **3** | **2** | **1** | **4** | **5** | **3** | **1** | **5** | **2** | **4** |

**12. Теория вероятностей.**

**12.1 Случайные события.**

**12.1.1** В ящике находятся (m + 3) одинаковых пар перчаток черного цвета и (n + 2) одинаковых пар перчаток бежевого цвета. Найти вероятность того, что две наудачу извлеченные перчатки образуют пару.

**12.1.2** В урне находятся 3 шара белого цвета и (n + 1) шаров черного цвета. Шар наудачу извлекается и возвращается в урну три раза. Найти вероятность того, что среди извлеченных шаров окажется:

а) ровно два белых шара;

б) не менее двух белых шаров.

**12.1.3** В урне находятся (m + 2) белых и (n + 2) черных шара. Три шара последовательно извлекаются без возвращения их в урну. Найти вероятность того, что третий по счету шар окажется белым.

**12.2 Случайные величины.**

**12.2.1** Закон распределения дискретной случайной величины ξ имеет вид:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **xὶ** | -2 | -1 | 0 | m | m+n |
| **pὶ** | 0.2 | 0.1 | 0.2 | p₄ | p₅ |

Найти вероятность p₄, p₅, и дисперсию Dξ , если математическое ожидание Mξ = -0,5 + 0,5m + 0,1n.

**12.2.2** Плотность распределения непрерывной случайной величины ξ имеет вид:

0, при - ∞<x≤m,

ƒ(x)= a(x – m)/n , при m<x<m+n,

0, при m+n ≤ x < + ∞

Найти:

а) параметр а;

б) функцию распределения F(x);

в) вероятность попадания случайной величины ξ в интервал (m + n/2; m + n + 1);

г) математическое ожидание Mξ и дисперсию Dξ.

Построить графики функций ƒ(x) и F(x).

**12.2.3**Случайные величины ξ₁, ξ₂, ξ₃ имеют геометрическое, биноминальное и пуассоновское распределения соответственно. Найти вероятностьP (m≤ξὶ≤m+2), если математические ожидания Mξ = n+1, а дисперсия

Dξ₂ = (n + 1)(7 – n)/8.

**12.2.4** Случайные величины ξ₄, ξ₅, ξ₆ имеют равномерное, показательное и нормальное распределения соответственно. Найти вероятность P (n<ξὶ<n+m), если у этих случайных величин математические ожидания и среднеквадратические отклонения равны m.

**Расчётно-графическая работа № 1. Проверка статистической гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию согласия Пирсона.**

Примерная схема выполнения такой работы могла бы быть следующей.

1. По формулам  и  вычисляются границы интервалов  и середины  интервалов  выборки.
2. По формулам  и вычисляем ,  и полагаем .
3. Строим график плотности распределения  и гистограмму относительных частот .
4. Вычисляем безразмерные границы  интервалов выборки и находим «теоретические» частоты , где - интеграл Лапласа, табулированный в таблицах, содержащихся в учебниках и задачниках по математической статистике. Зная, что , следует соблюдать аккуратность при экстраполяции промежуточных значений  при пользовании таблицами, надежнее при вычислении частот  использовать численные квадратуры:   .
5. По формуле , где , вычисляем  и сравниваем это число с квантилем . Если , то гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности принимаем, если , то гипотезу отвергаем.
6. Варианты РГР 1 представлены в Табл. 1.

 Табл.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 55.55 | 2.24 | 7 | 16 | 27 | 67 | 86 | 57 | 53 | 32 | 25 | 8 |
| 2 | 51.75 | 2.74 | 17 | 16 | 27 | 67 | 86 | 117 | 143 | 92 | 51 | 28 |
| 3 | 37.42 | 2.69 | 5 | 8 | 16 | 32 | 54 | 31 | 19 | 12 | 8 | 6 |
| 4 | 57.42 | 3.69 | 5 | 9 | 16 | 33 | 61 | 32 | 19 | 11 | 8 | 5 |
| 5 | 27.42 | 1.69 | 5 | 10 | 15 | 34 | 60 | 33 | 18 | 12 | 9 | 5 |
| 6 | 32.21 | 2.57 | 6 | 15 | 20 | 39 | 65 | 59 | 29 | 19 | 14 | 11 |
| 7 | 41.23 | 2.13 | 5 | 10 | 14 | 34 | 59 | 33 | 17 | 10 | 6 | 5 |
| 8 | 61.03 | 3.73 | 6 | 12 | 16 | 36 | 61 | 35 | 19 | 12 | 8 | 6 |
| 9 | 51.63 | 2.98 | 8 | 14 | 18 | 38 | 61 | 37 | 21 | 13 | 10 | 7 |
| 10 | 51.63 | 2.98 | 10 | 16 | 20 | 40 | 63 | 39 | 23 | 15 | 12 | 9 |
| 11 | 48.63 | 2.77 | 12 | 19 | 23 | 42 | 62 | 40 | 21 | 16 | 14 | 10 |
| 12 | 29.32 | 2.18 | 19 | 39 | 77 | 88 | 90 | 62 | 41 | 39 | 15 | 10 |
| 13 | 33.16 | 2.59 | 9 | 9 | 17 | 28 | 39 | 42 | 71 | 53 | 25 | 12 |
| 14 | 93.55 | 5.82 | 29 | 39 | 57 | 98 | 119 | 162 | 97 | 53 | 25 | 12 |
| 15 | 84.24 | 4.77 | 15 | 19 | 47 | 68 | 102 | 131 | 69 | 41 | 17 | 11 |
| 16 | 81.12 | 5.61 | 9 | 19 | 37 | 78 | 121 | 74 | 51 | 31 | 17 | 7 |
| 17 | 78.26 | 5.11 | 17 | 19 | 27 | 38 | 52 | 74 | 85 | 36 | 16 | 11 |
| 18 | 74.16 | 4.18 | 21 | 22 | 22 | 23 | 24 | 26 | 28 | 39 | 22 | 17 |
| 19 | 38.25 | 3.11 | 15 | 17 | 37 | 77 | 78 | 47 | 33 | 22 | 15 | 8 |
| 20 | 56.09 | 4.25 | 11 | 13 | 27 | 37 | 48 | 59 | 88 | 62 | 35 | 18 |
| 21 | 65.18 | 4.11 | 21 | 33 | 57 | 87 | 48 | 32 | 20 | 15 | 9 | 8 |
| 22 | 16.19 | 2.25 | 5 | 8 | 11 | 19 | 31 | 39 | 48 | 52 | 33 | 18 |
| 23 | 26.19 | 2.05 | 15 | 18 | 21 | 29 | 41 | 49 | 58 | 62 | 43 | 28 |
| 24 | 12.04 | 1.20 | 10 | 13 | 16 | 24 | 36 | 44 | 53 | 58 | 38 | 22 |
| 25 | 22.24 | 1.88 | 20 | 33 | 56 | 74 | 56 | 34 | 23 | 18 | 8 | 6 |

**РГР № 2. Метод наименьших квадратов.**

 Схема выполнения задания 2, представленного в Табл.2, могла бы быть следующей. Из статистических таблиц при (двухсторонний критерий) определяем квантили распределений Пирсона и Стьюдента: . Далее:

1. Вычисляем матричные элементы  квадратной матрицы , , вычисляем  и строим симметрическую ковариационную матрицу .
2. Находим матрицу коэффициентов регрессии .
3. Найдем оценку для дисперсии , где , и построим доверительные интервалы для  по формулам: ,  и

.

1. Определяем дисперсию отклонений оценочной регрессии  от условного математического ожидания  для  и для значений, например,  находим границы доверительной полосы Уоркинга-Хотеллинга: ,

принимая во внимание, что .

1. На масштабной бумаге изображаем в декартовой системе координат диаграмму рассеяния , график функции  и границу доверительной полосы Уоркинга-Хотеллинга.

 Табл. 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | 1.2 |  2.4 |  4.1 |  6.2 | 8.4 | 10.8 | 13.4 | 16.0 | 18.8 |  21.6 |
| №  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |   |
|  1 |  |   | 9.0 |  11.3 |  12.7 |  13.6 | 14.3 | 14.8 | 15.3 | 15.6 | 16.0 |  16.3 |
|  2 |  |  | -0.1 |  0.7 |  1.6 |  2.6 | 3.5 | 4.5 | 5.2 | 6.0 | 6.6 |  7.4 |
|  3 |  |   | 10.6 | 14.0 | 17.0 | 20.1 | 22.0 | 24.3 | 25.6 | 27.6 | 28.6 |  30.3 |
|  4 |  |   | -1.6 | -1.0 | 0.5 | 2.8 | 5.6 | 9.0 | 13.0 | 16.4 | 21.1 |  25.1 |
|  5 |  |  | -1.85 | -1.93 | -1.69 | -1.52 | -1.02 | -0.63 | -0.06 | 0.55 | 1.16 |  1.79 |
|  6 |  |  | -3.3 | 5.0 | 13.5 | 22.0 | 33.0 | 43.0 | 56.0 | 68.0 | 83.3 | 96.0 |
|  7 |  |  | -0.41 | -0.29 | -0.26 | -0.32 | -0.53 | -0.73 | -1.06 | -1.21 | -1.56 | -1.79 |
|  8 |  |  | -7.4 | -6.0 | -4.9 | -4.4 | -3.9 | -3.7 | -3.6 | -3.5 | -3.5 | -3.5 |
|  9 |  |  | 0.5 | -1.4 | -3.9 | -6.4 | -9.2 | -11.4 | -13.9 | -15.3 | -17.4 | -18.8 |
| 10 |  |  | 3.7 | 5.9 | 7.9 | 9.9 | 11.2 | 13.5 | 14.3 | 16.3 | 17.2 | 18.8 |
| 11 |  |  | -0.4 | 3.0 | 5.4 | 7.3 | 8.4 | 9.6 | 10.2 | 11.3 | 11.7 | 12.3 |
| 12 |  |  | 0.02 | 0.23 | 0.17 | 0.10 | 0.04 | 0.0 | -0.02 | -0.03 | -0.04 | -0.05 |
| 13 |  |  | -4.7 | -4.6 | -4.0 | -3.80 | -3.01 | -2.41 | -1.59 | -0.71 | 0.26 | 1.26 |
| 14 |  |  | -0.1 | -5.2 | -7.8 | -9.9 | -11.4 | -13.3 | -14.6 | -16.1 | -17.2 | -18.6 |
| 15 |  |  | 4.4 | 4.1 | 3.6 | 3.4 | 3.0 | 3.0 | 3.1 | 3.2 | 3.5 | 3.4 |
| 16 |  |  | -0.8 | -2.5 | -4.3 | -5.8 | -6.7 | -7.5 | -7.9 | -8.4 | -8.7 | -9.0 |
| 17 |  |  | 5.2 | 5.1 | 4.5 | 3.7 | 2.8 | 2.2 | 1.5 | 1.1 | 0.7 | 0.4 |
| 18 |  | 1 | -0.8 | 0.3 | 1.8 | 3.4 | 5.0 | 6.8 | 8.2 | 9.7 | 10.9 | 12.0 |
| 19 |  |  | -3.2 | -3.1 | -3.0 | -2.6 | -2.2 | -1.7 | -1.1 | -0.6 | -0.3 | -0.2 |
| 20 |  |  | 4.0 | 6.0 | 10.0 | 15.0 | 21.0 | 27.5 | 35.0 | 42.0 | 51.0 | 59.0 |
| 21 |  |  | 12.4 | 11.5 | 11.9 | 12.5 | 14.8 | 17.0 | 20.0 | 24.5 | 30.0 | 36.0 |
| 22 |  |  | 9.8 | 12.5 | 14.4 | 16.5 | 17.4 | 18.7 | 19.2 | 20.5 | 21.0 | 21.8 |
| 23 |  |  | -0.4 | -2.5 | -4.6 | -7.6 | -10.2 | -14.0 | -17.0 | -21.5 | -24.3 | -30.0 |
| 24 |  |  | 14.5 | 7.4 | 4.5 | 2.7 | 2.2 | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 0.9 | 0.8 |
| 25 |  |  | 2.0 | 6.0 | 10.0 | 12.5 | 15.0 | 16.5 | 18.5 | 19.4 | 20.5 | 21.4 |

1. **Тестирование по статистике.**

ТЕСТ №1

В одной из аудиторий РГУ произведено 30 измерений напряжения в электросети (В):

214,216,220,218,220,222,218,220,222,214,216,218,220,216,214,220,218,222,222,220,218, 224,226,220,212,220,218,220,216,224.

Построить статистический ряд этой выборки, эмпирическую функцию распределения, полигон относительных частот.

ТЕСТ №2

Для интервального статистического ряда:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| [120,125) ) | [125,130) | [130,135) | [135,140) | [140,145) | [145,150) | [150,155) | [155,160) |
| 5 | 15 | 25 | 45 | 60 | 50 | 30 | 20 |

 построить полигон относительных частот и гистограмму эмпирической плотности распределения.

ТЕСТ №3

Для интервального статистического ряда:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| [120,125) | [125,130) | [130,135) | [135,140) | [140,145) | [145,150) | [150,155) | [155,160) |
| 5 | 15 | 25 | 45 | 60 | 50 | 30 | 20 |

определить средне значение выборки и дисперсию выборки.

ТЕСТ №4

Используя статистический ряд из ТЕСТа №1 (ТСп№1), определить средне значение выборки и дисперсию выборки.

ТЕСТ №5

Используя статистики  (распределённую по Стьюденту с степенью свободы) и  (имеющей распределение  с  степенью свободы), построить доверительные интервалы для истинного значения напряжения и дисперсии напряжения с коэффициентом доверия 0.95 для выборки из ТЕСТа №1 .

ТЕСТ №6

Проверить гипотезу  при альтернативной гипотезе , при условии, что  и уровень значимости .

ТЕСТ №7

Проверить гипотезу  при альтернативной гипотезе , при условии, что  и уровень значимости .

ТЕСТ №8

Проверить гипотезу  при альтернативной гипотезе , если  и уровень значимости .

ТЕСТ №9

Студенты первого и второго курсов ТИЛП сдавали экзамены по математике и физике (всего 225 студентов), результаты которых размещены в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Результаты экзамена по физике | Результаты экзамена по математике |
| «5» | «4» | «3» | «2» |
| «5» | 25 | 18 | 10 | 5 |
| «4» | 20 | 16 | 15 | 6 |
| «3» | 15 | 20 | 22 | 13 |
| «2» | 8 | 10 | 7 | 15 |

Проверить наличие связи между результатами экзаменов (по критерию Пирсона).

ТЕСТ №10

Два эксперта дегустируют 10 сортов кваса по 10-ти бальной шкале:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Сорт кваса |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Эксп. 1 | 6 | 4 | 3 | 10 | 5 | 1 | 8 | 2 | 7 | 9 |
| Эксп. 2 | 5 | 6 | 2 | 8 | 3 | 2 | 9 | 1 | 8 | 10 |

Используя ранговый коэффициент корреляции Спирмена проверить согласованность мнений экспертов.

ТЕСТ №11

Для таблицыТЕСТа №1 проверить согласованность мнений экспертов, используя ранговый коэффициент корреляции Кендалла

ТЕСТ №12

На уровне значимости проверить основную гипотезу о равенстве 0 генерального коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

 ТЕСТ №13

На уровне значимости проверить основную гипотезу о равенстве 0 генерального коэффициента ранговой корреляции Кендалла.

ТЕСТ №14

Тестируются три системы проверки заполненных анкет. Считая, что выборки получены из независимых нормальных генеральных совокупностей с одинаковой дисперсией, проверить гипотезу об отсутствии влияния между системами для уровня значимости .

|  |  |
| --- | --- |
| Номер системы | Число неправильно заполненных анкет в партии анкет |
| 1 | 2, 1, 0, 2, 3, 1 |
| 2 | 3, 2, 2, 3, 1 |
| 3 | 2, 1, 2, 3 |

ТЕСТ №15

Рассматривается влияние невзаимосвязанных факторов А (3 уровня) и В (4 уровня) на отклик Х. Для уровня значимости  проверить гипотезы:

* + - * 1.  фактор А влияет на Х;
				2.  фактор А не влияет на Х;
				3.  фактор В влияет на Х;
				4.  фактор В не влияет на Х.

**Подготовка к экзамену.**

Задачи по теории вероятностей.

1.Колоду в 36 карт случайно разделяют на две равные части. Найти вероятность того, что в каждой из частей окажутся карты одной масти.

2.Из колоды в 52 карты вынимают наудачу три карты. Найти вероятность того, что это тройка, семёрка, туз.

3.За круглый стол случайно садятся 5 мужчин и 5 женщин. Найти вероятность того, что мужчина и женщина не сидят рядом.

4.В группе 17 юношей и 8 девушек. Какова вероятность того, что студент, фамилия которого первая в списке, окажется девушкой?

5.Охотники А, Б, С попадают в летящую утку с вероятностями 2/3, 3/4 , 1/4 , соответственно. Какова вероятность того, что утка будет подбита?

6.Найти вероятность того, что в k выбранных наудачу цифр: а) не входит 0, б) не входит 1, в) не входит ни 0, ни 1.

7.Какова вероятность того, что квадрат выбранного наудачу целого числа будет оканчиваться цифрой 1?

8.Контролёр из партии в 1000 изделий производит безвозвратную выборку 50 из них. Найти вероятность того, что в выборке не окажется дефектных изделий, если во всей партии их 4.

9.Предполагая, что значения  равновероятны, определить вероятность того, что корни уравнения  действительны.

10.Какова вероятность того, что при бросании трёх игральных костей 6 очков появятся хотя бы один раз?

11.В ящике 20 белых и 6 чёрных шаров. Какова вероятность того, что извлечённые подряд два шара – чёрные?

12.Телефонный номер состоит из 5 цифр. Какова вероятность того, что все цифры различны?

13.При передаче сообщения сигналами «точка» и «тире» эти сигналы встречаются в отношении 5:3. Статистические свойства помех таковы, что искажается в среднем 2/5 сообщений «точка» и 1/3 сообщений «тире». Найти вероятность того, что произвольный из принятых сигналов не искажён.

14.Имеется 10 ящиков, в 9 из которых по 2 чёрных и по 2 белых шара, а в одной - 5 белых и 1 чёрный. Из случайно выбранного ящика взят шар. Чему равна вероятность того, что этот шар взят из ящика, содержащего 5 белых и 1 чёрный шар, если он оказался белым?

15.В магазин вошло 8 покупателей. Найти вероятность того, что 3 из них совершат покупки, если вероятность совершить покупку для каждого покупателя одна и та же – 0.3.

16.Вероятность того, что покупателю необходима обувь 41-го размера, равна 0.2. Какова вероятность, что при 10000 покупателях доля тех, которым нужна такая обувь, отклонится от вероятности 0.2 не более чем на 0.005?

17.Вероятность сбить самолёт винтовочным выстрелом равна 0.004. Какова вероятность уничтожения самолёта при залпе из 250 винтовок?

18.Игральная кость брошена 3 раза. Написать закон распределения числа появлений шестёрки.

19.Какова вероятность того, что в группе из N (N < 365) случайно отобранных студентов хотя бы у двоих окажется один и тот же день рождения?

20.На шахматную доску ставят двух слонов: белого и чёрного. Какова вероятность того, что при первом ходе один слон может побить другого?

**Варианты экзаменационных билетов для экзамена.**

*Билет 1.*

1. Доказать равенство: .
2. Центральные статистики.
3. Найти точечную оценку коэффициента корреляции для пар случайных величин , представленных в таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 5 | 4 |
| y | 4 | 3 | 4 | 6 | 3 | 7 | 6 |

*Билет 2.*

1. Для выборки, заданной интервальным статистическим рядом, указать формулы для показателей асимметрии и эксцесса.
2. Основное тождество однофакторного дисперсионного анализа.
3. Простые и сложные гипотезы параметрических моделей.

*Билет 3.*

1. Ранг элемента случайной выборки. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.
2. Критерий адекватности регрессионной модели по Фишеру.
3. Ошибки первого и второго родов при принятии гипотез.

*Билет 4.*

1. На рисунке сплошной линией показан график плотности стандартного нормального распределения с эксцессом *Е = 0* . Положителен или отрицателен эксцесс распределения, изображённого пунктирной линией?

 

1. Второе неравенство Чебышева.
2. Зависимы или независимы с.в. Х и Y, если их распределение задано таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Х |
| 1 | 2 |
|  Y | 3 | 0.02 | 0.08 |
| 4 | 0.18 | 0.72 |

1. Коэффициент корреляции Спирмена.
2. Полоса Уоркинга - Хотеллинга.
3. Основная гипотеза , альтернативная - . Эти гипотезы простые или сложные?

*Билет 5.*

1. По результатам эксперимента был составлен вариационный статистический ряд

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| хi | 0 | 1 | 3 | 4 | 6 |
| ni | 10 | 20 | 40 | 20 | 10 |

Построить график выборочной функции распределения.

1. Первое неравенство Чебышева.
2. Зависимы или независимы с.в. Х и Y, если их распределение задано таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Х |
| 1 | 2 |
|  Y | 3 | 0.1 | 0.3 |
| 4 | 0.2 | 0.4 |

1. Критерий Колмогорова А.Н.
2. Значимость коэффициентов регрессии.
3. Основная гипотеза , альтернативная - . Эти гипотезы простые или сложные?

###

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

В оценочные средства учебной дисциплины внесены изменения, утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пп | год обновления оценочных средств | номер протокола и дата заседания кафедры |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |