



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)  
**«ПРИКЛАДНАЯ СТАТИСТИКА И АНАЛИЗ ДАННЫХ»**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки

**09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

цифровых технологий  
кафедра прикладной математики и информационных технологий

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции   | Индикаторы достижения компетенции  | Дисциплина                            | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции  |
|--|--|---------------------------------------|--|
| ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований | ОПК-4.1: Обладает навыками статистического исследования объектов профессиональной деятельности | Прикладная статистика и анализ данных | <p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы методики применения статистических методов; методы оптимального оценивания параметров распределений и случайных процессов; алгоритм проверки статистических гипотез; основы методики применения статистических методов;</li> <li>- основные методы проверки однородности экспериментальных данных; методы построения доверительных интервалов параметров случайных величин; методы проверки независимости признаков, измеренных в различных шкалах; методы оценивания параметров в регрессионных моделях.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы статистического анализа выборочных данных и случайных процессов; интерпретировать результаты статистического анализа и использовать их при построении математических моделей; использовать стандартные пакеты прикладных статистических программ для обработки и анализа статистической информации.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками численных расчетов оценок параметров распределений и случайных процессов; стандартными инструментариями обработки статистической информации.</li> </ul> |

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.

2.2 К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам всех видов текущего контроля успеваемости.

### 2.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

| Система оценок<br>Критерий   | <b>2</b>   | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>5</b>   |
|--|--|---|---|--|
|  | <b>0-40%</b>   | <b>41-60%</b>   | <b>61-80 %</b>  | <b>81-100 %</b>  |
|  | <b>«неудовлетворительно»</b>   | <b>«удовлетворительно»</b>  | <b>«хорошо»</b>   | <b>«отлично»</b>   |
|  | <b>«не зачтено»</b>  | <b>«зачтено»</b>  |   |  |
| <b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b> | Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой) | Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект                       | Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект  |
| <b>2 Работа с информацией</b>  | Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи                            | Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи                             | Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи | Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи |
| <b>3.Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>    | Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые  | В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации                | В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной                   | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной ин-  |

| Система оценок<br><br>Критерий   | 2   | 3   | 4  | 5   |
|--|---|---|--|---|
|  | 0-40%   | 41-60%  | 61-80 %  | 81-100 %  |
|  | «неудовлетворительно»   | «удовлетворительно»   | «хорошо»   | «отлично»   |
|  | «не зачтено»  | «зачтено»   |  |   |
|  | из имеющихся у него сведений  |   | информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные   | формации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые курсы поставленной задачи |
| <b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b> | В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма | Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи              |

### 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований

Индикатор ОПК-4.1: Обладает навыками статистического исследования объектов профессиональной деятельности

#### Тестовые задания открытого типа:

1. Дисперсия нормированной нормальной случайной величины равна: \_\_\_\_

*Введите число*

**Ответ:1**

2. \_\_\_\_ оценка при безграничном возрастании объема выборки сходится по вероятности к значению оцениваемого параметра.

*Введите вид оценки*

**Ответ: состоятельная**

3. \_\_\_\_ - свойство выборочной совокупности, состоящее в близости её характеристик к соответствующим характеристикам генеральной совокупности, из которой она отобрана.

**Ответ: репрезентативность**

4. \_\_\_\_ - это значение случайной величины, соответствующее локальному максимуму плотности вероятности для непрерывной случайной величины или локальному максимуму вероятности для дискретной случайной величины.

**Ответ: мода**

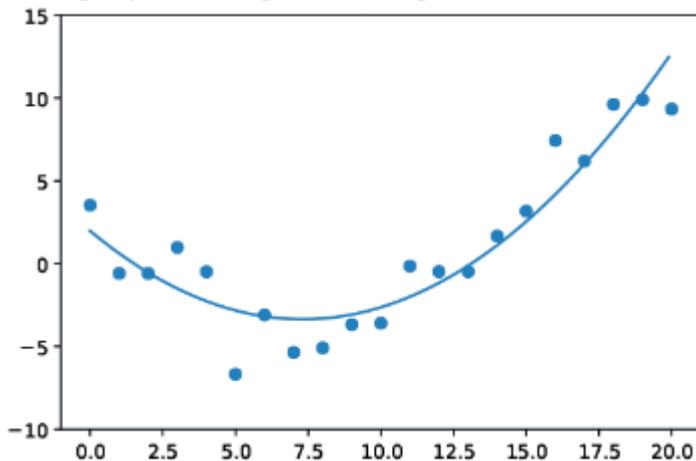
5. \_\_\_\_ - это номер объекта в упорядоченном по значению некоторой характеристики ряду объектов.

**Ответ: ранг**

6. Аксиоматику теории вероятности разработал: \_\_\_\_\_

**Ответ: Колмогоров (А.Н. Колмогоров)**

7. На рисунке изображена аппроксимация данных полиномом:



Минимальная степень полинома может быть равна: \_\_\_\_

*Введите число*

**Ответ: 2**

8. Основой бутстрэпа является метод \_\_\_\_\_

**Ответ: Монте-Карло**

9. \_\_\_\_\_ алгоритм кластерного анализа на первом шаге каждый результат наблюдения рассматривает как отдельный кластер.

*Введите вид алгоритма*

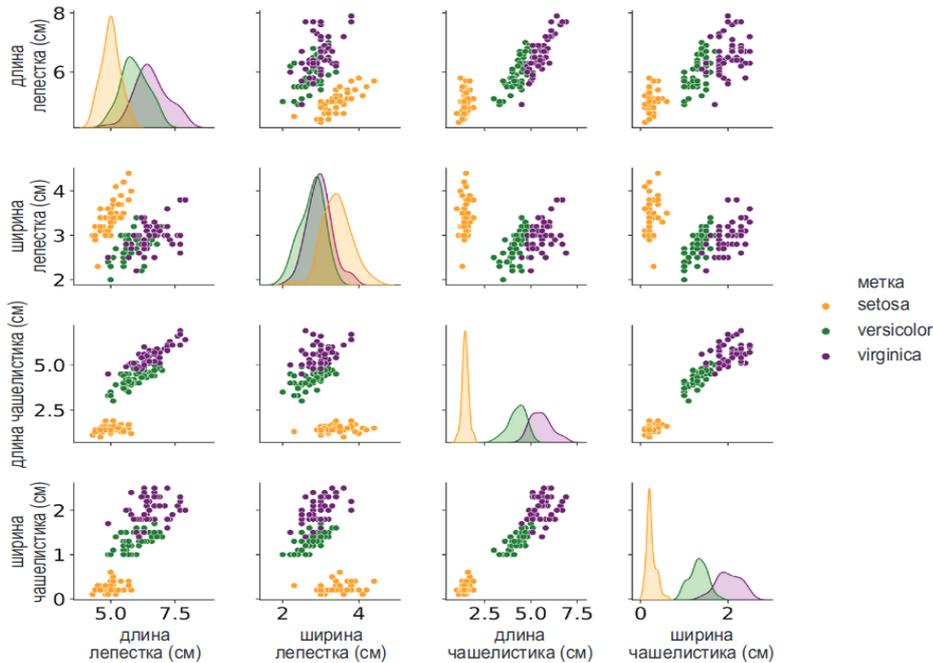
**Ответ: агломеративный**

10. \_\_\_\_\_ временной ряд имеет не меняющиеся со временем совместные функции распределения для любого числа моментов времени.

*Введите вид ряда*

**Ответ: стационарный**

11. На рисунке показаны попарные диаграммы рассеяния признаков:



Правило «длина лепестка < 2,75» позволяет отделить от остальных класс с меткой: \_\_\_\_\_

*Введите название метки согласно рисунку*

**Ответ: setosa**

12. \_\_\_\_\_ - это разбиение совокупности объектов на группы сходных между собой на основе имеющейся размеченной выборки.

**Ответ: классификация**

13. F-критерий для проверки равенства дисперсий двух выборок предполагает, что результаты наблюдений взяты из генеральной совокупности, имеющей распределение:

*Введите вид распределения*

**Ответ: нормальное**

14. Вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна – это \_\_\_\_\_

**Ответ: уровень значимости**

15. Ошибка \_\_\_\_ рода состоит в том, что принимают нулевую гипотезу, в то время как она неверна.

*Введите число*

**Ответ: 2**

16. Для выборки 2; 7; 4; 9; 7; 8; 5; 12; 11; 8; 12; 14; 12; 6; 3; исправленная дисперсия равна: \_\_\_\_\_

*Введите число с точностью 2 знака после запятой*

**Ответ: 13,28**

17. Отношение среднего квадратического отклонения к математическому ожиданию называется коэффициентом \_\_\_\_\_

**Ответ: вариации**

18. Дана выборка 1; 2; 2; 3; 4; 5. Ранг элементов со значениями "2" равен: \_\_\_\_

*Введите число*

**Ответ: 2**

19. Для изучения влияния качественных признаков на количественную переменную используется \_\_\_\_\_ анализ.

*Введите вид анализа*

**Ответ: дисперсионный**

20. Пусть  $F(x)$  – функция распределения случайной величины  $X$ . Значение  $x_q$ , для которого  $F(x_q) = P(X < x_q) = \text{const} = q$ , в математической статистике – это \_\_\_\_\_ уровня  $q$ .

**Ответ: квантиль**

21. Оценка математического ожидания равна 5, выборочная дисперсия равна 625. Тогда выборочный коэффициент вариации равен: \_\_\_\_

*Введите число*

**Ответ: 5**

22. При справедливости гипотезы нормальности для проверки однородности математических ожиданий используется критерий: \_\_\_\_\_

**Ответ: Стьюдента**

23. Число параметров нормально распределенной случайной величины равно: \_\_\_\_

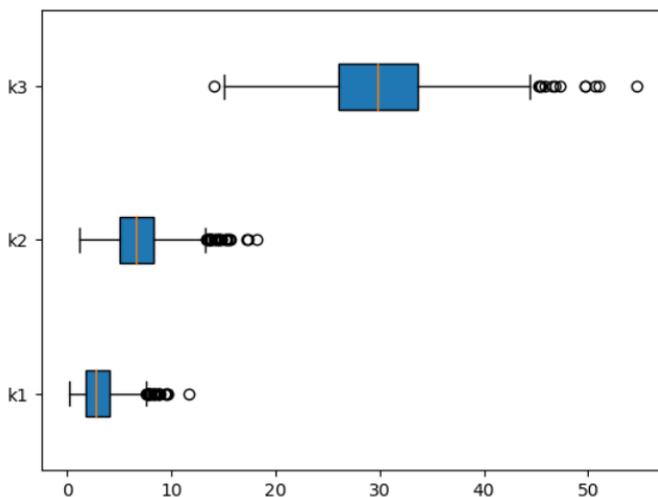
**Ответ: 2**

24. Медиана – это \_\_\_\_\_ квартиль выборки.

*Введите число*

Ответ: 2

25. На рисунке представлены диаграммы размаха для выборок  $k_1$ ,  $k_2$  и  $k_3$ :



Наибольшую дисперсию имеет выборка:

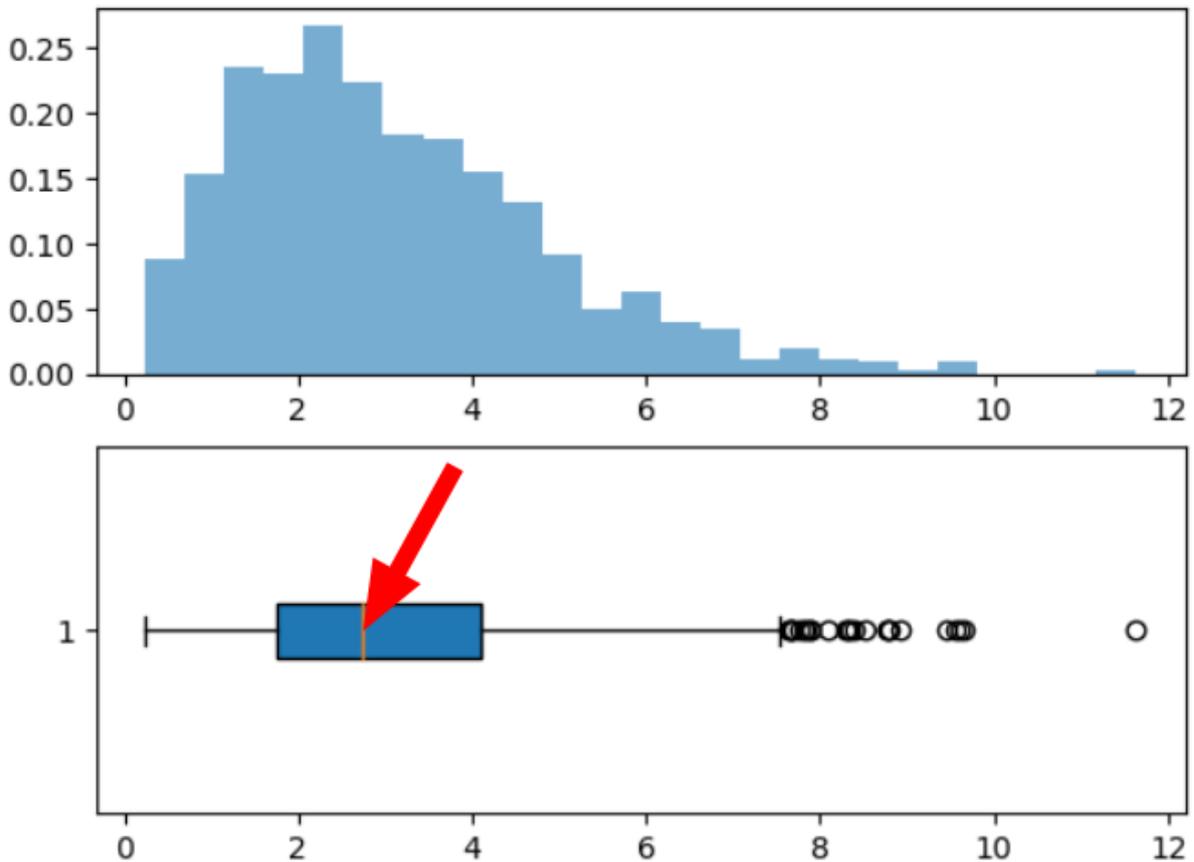
**Ответ:  $k_3$**

26. Максимальное по абсолютной величине значение коэффициента ранговой корреляции Спирмена равно: \_\_\_\_

**Ответ: 1**

**Тестовые задания закрытого типа:**

1. На рисунке представлены эмпирическая плотность распределения и диаграмма размаха. Стрелка указывает на:



1. максимальное значение выборки
- 2. среднее значение выборки**
3. дисперсию
4. 25-процентиль

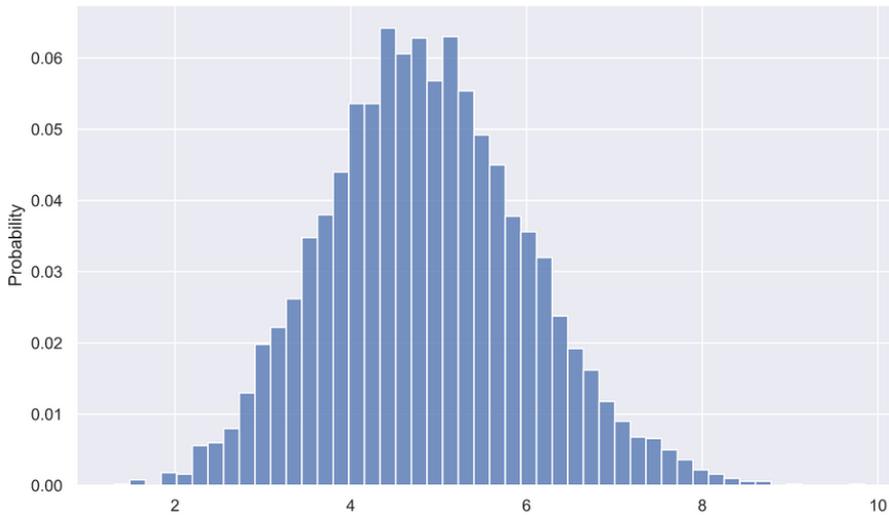
2. Для функции распределения случайной величины  $F(x)$  вероятность попадания случайной величины в интервал  $[a, b]$  будет равна:

- 1.  $F(b) - F(a)$**
2.  $F(a) - F(b)$
3.  $F(x)(b - a)$
4.  $(F(b) - F(a)) / (b - a)$

3. Среднее арифметическое является оптимальной оценкой математического ожидания при условии:

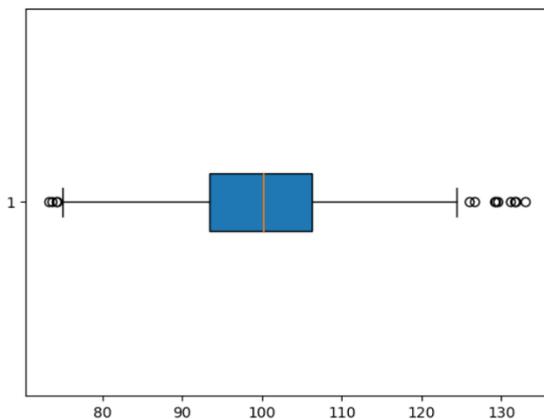
1. нормального распределения генеральной совокупности
2. всегда
3. существования дисперсии
4. равномерного распределения генеральной совокупности

4. На рисунке представлена:



1. эмпирическая функция распределения
- 2. эмпирическая плотность распределения**
3. диаграмма размаха
4. диаграмма значений вариационного ряда

5. На рисунке представлена:



1. эмпирическая функция распределения
2. эмпирическая плотность распределения
- 3. диаграмма размаха**
4. диаграмма значений вариационного ряда

6. При нарушении условия нормальности генеральной совокупности использовать для проверки равенства математических ожиданий двух независимых выборок критерий Стьюдента:

1. нельзя, это приводит к существенным искажениям результатов
- 2. можно при больших объемах выборок**

3. можно, нормальность выборок не является условием применимости критерия Стьюдента
4. можно при малых выборках

7. Метод бутстрепа предложил использовать:

- 1. Б. Эфрон**
2. Р. Фишер
3. Л. Брейман
4. А. Колмогоров

8. При росте числа испытаний методом Монте-Карло бутстреп-оценка для математического ожидания приближается к:

1. среднему геометрическому
2. моде
3. медиане
- 4. среднему арифметическому**

#### **4 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

Данный вид контроля по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

## 5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Прикладная статистика и анализ данных» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии института цифровых технологий (протокол № 2 от 26.04.2022 г.).

Фонд оценочных средств актуализирован. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института цифровых технологий (протокол № 3 от 24.03.2023 г.).

Директор института



А.Б. Тристанов