

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»  
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)  
Кафедра социально-экономических дисциплин и техносферной безопасности



УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Панайотов К.К.

(подпись)

«21» апреля 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (модуля)**

|                           |                                                                           |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| По дисциплине             | <u>Статистические методы обработки данных в техносферной безопасности</u> |
|                           | (название дисциплины по учебному плану)                                   |
| По направлению подготовки | <u>20.03.01 – Техносферная безопасность</u>                               |
|                           | (код, название без кавычек)                                               |
| Профиль подготовки        | <u>Защита в чрезвычайных ситуациях</u>                                    |

Краснодон 2023

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Статистические методы обработки данных в техносферной безопасности» по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность, профиль «Защита в чрезвычайных ситуациях» – 33 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Статистические методы обработки данных в техносферной безопасности» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «25» мая 2020 года № 680.

### СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

к.э.н., доцент Черная А.М.

*(ученая степень, ученое звание, должность фамилия, инициалы)*

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры социально-экономических дисциплин и техносферной безопасности «16» марта 2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

Черная А.М.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета «20» марта 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета

Замота О.Н.

## **Структура и содержание дисциплины**

### **1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе**

**Целью изучения дисциплины** является формирование у студентов системного понимания статистических методов и их применения для анализа и обработки данных в области техносферной безопасности. Студенты должны освоить основные концепции и техники статистики, научиться применять их для выявления закономерностей, оценки рисков и принятия обоснованных решений в условиях техногенных воздействий.

**Задачами** данного курса является получение студентами:

- овладение основными понятиями, определениями, теоремами классической теории вероятностей, аксиоматикой теории вероятностей, законами распределения случайных величин их числовых характеристик;
- умение применять изученные методы и модели к решению типовых и практических задач теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, пользоваться расчетными формулами, теоремами, таблицами при решении статистических задач,
- применение статистических методов для обработки результатов экспериментов и измерений, проверка статистических гипотез,
- умение пользоваться библиотеками прикладных компьютерных программ для решения вероятностных и статистических задач, применять полученные знания при изучении других дисциплин.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Статистические методы обработки данных техносферной безопасности» входит в обязательную часть учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами в ходе изучения «Высшей математики», «Информатика», что обеспечивает овладение основными понятиями, определениями, теоремами классической теории вероятностей, законами распределения случайных величин и их числовыми характеристиками.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

| Код и наименование компетенции                                                                                                                         | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Перечень планируемых результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>УК-1.</b><br/>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> | <p><b>УК-1.1.</b><br/>Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи</p> <p><b>УК-1.2.</b><br/>Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации</p> <p><b>УК-1.3.</b><br/>Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор</p> | <p><b>знать:</b><br/>Основные понятия и определения классической теории вероятностей, включая случайное событие, вероятность, условную вероятность, независимые события и математическое ожидание. Теоремы, такие как теорема Байеса и закон больших чисел, а также аксиоматику теории вероятностей. Законы распределения случайных величин и их числовые характеристики.</p> <p><b>уметь:</b><br/>Применять изученные методы и модели к решению типовых и практических задач теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов. Использовать статистические методы для анализа данных и оценки рисков, включая расчетные формулы, теоремы и таблицы для решения статистических задач. Строить и интерпретировать статистические графики и диаграммы.</p> <p><b>владеть:</b><br/>Методами обработки результатов экспериментов и измерений, применением полученных знаний в междисциплинарных исследованиях и проектах, а также в профессиональной деятельности, интегрируя статистические методы в области экономики, экологии, инженерии и медицины.</p> |

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                          | Объем часов (зач. ед.) |                    |                     |
|-------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------|
|                                                             | Очная форма            | Очно-заочная форма | Заочная форма       |
| Общая учебная нагрузка (всего)                              | -                      | -                  | 144<br>(4 зач. ед.) |
| Обязательная контактная работа (всего) в том числе:         | -                      | -                  | 12                  |
| Лекции                                                      | -                      | -                  | 6                   |
| Семинарские занятия                                         | -                      | -                  | -                   |
| Практические занятия                                        | -                      | -                  | 6                   |
| Лабораторные работы                                         | -                      | -                  | -                   |
| Курсовая работа (курсовой проект)                           | -                      | -                  | -                   |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса | -                      | -                  | -                   |
| Самостоятельная работа студента (всего)                     | -                      | -                  | 132                 |
| Форма аттестации                                            | -                      | -                  | зачет               |

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### ***Тема 1. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ***

Эта тема охватывает основы комбинаторики, включая основные комбинаторные конфигурации, такие как перестановки, размещения и сочетания. Студенты изучат, как считать количество способов, которыми можно организовать или выбрать объекты из множества. Это знание является важным для решения задач, связанных с подсчетом вероятностей и анализом выборов.

#### ***Тема 2. АКСИОМАТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЕРОЯТНОСТИ***

В этой теме рассматриваются основные аксиомы теории вероятностей, которые формируют фундамент для определения вероятности случайных событий. Изучаются геометрические вероятности, а также теоремы сложения и умножения вероятностей, которые помогают в вычислении вероятностей сложных событий. Студенты научатся применять эти аксиомы для решения практических задач.

#### ***Тема 3. ПРИМЕНЕНИЕ ФОРМУЛ КОМБИНАТОРИКИ***

Эта тема включает практическое применение комбинаторных формул для решения задач, связанных с подсчетом различных вариантов выбора и расположения объектов. Студенты будут решать задачи, которые требуют использования формул для определения количества способов выбора или упорядочивания элементов в различных контекстах.

#### ***Тема 4. НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ СЛУЧАЙНОГО СОБЫТИЯ***

В этой теме студенты учатся непосредственно вычислять вероятность случайных событий, основываясь на определенных условиях и данных. Рассматриваются методы, позволяющие находить вероятности для различных типов событий, включая простые и сложные случаи.

#### ***Тема 5. АЛГЕБРА ВЕРОЯТНОСТЕЙ***

Тематика охватывает основные принципы алгебры вероятностей, включая решение примеров, которые помогают закрепить теоретические знания на практике. Студенты изучают операции с вероятностями, такие как сложение и умножение, а также учатся применять эти операции для анализа различных вероятностных ситуаций.

#### ***Тема 6. ФОРМУЛА ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ И ФОРМУЛА БАЙЕСА***

В этой теме рассматриваются важные формулы, такие как формула полной вероятности и формула Байеса, которые используются для вычисления вероятностей в сложных ситуациях, где присутствуют зависимые события. Студенты изучат, как применять эти формулы для решения практических задач и анализа данных.

#### ***Тема 7. ПОВТОРЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ И СХЕМА БЕРНУЛЛИ***

Эта тема посвящена повторяющимся испытаниям и схеме Бернулли, которые являются основой для анализа вероятностей в рамках независимых событий. Студенты изучают, как применять схему Бернулли для вычисления вероятностей успеха и неудачи в серии независимых испытаний.

#### ***Тема 8. СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ***

В этой теме студенты изучают понятие случайной величины, различия между дискретными и непрерывными случайными величинами, а также их функции и плотности распределения. Это знание является ключевым для дальнейшего изучения теории вероятностей и статистики.

#### ***Тема 9. ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН***

Здесь рассматриваются числовые характеристики случайных величин, такие как математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение, которые помогают охарактеризовать распределение случайной величины. Студенты научатся вычислять и интерпретировать эти характеристики.

#### ***Тема 10. ОДНОМЕРНЫЕ И МНОГОМЕРНЫЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ***

Эта тема охватывает как одномерные, так и многомерные распределения вероятностей, их свойства и применение в статистических задачах. Студенты изучают, как описывать и анализировать данные, используя различные типы распределений.

#### ***Тема 11. СХОДИМОСТЬ ПО ВЕРОЯТНОСТИ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ ТЕОРЕМЫ***

В данной теме рассматриваются концепции сходимости случайных величин и предельные теоремы, которые играют важную роль в теории вероятностей и статистике. Студенты изучат, как эти теоремы применяются для анализа асимптотического поведения случайных величин.

#### ***Тема 12. ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ***

Эта тема посвящена основным задачам и методам математической статистики, включая обработку информации и оценку параметров. Студенты изучат различные методы статистического анализа и их применение в реальных ситуациях.

#### ***Тема 13. ГЕНЕРАЛЬНАЯ СОВОКУПНОСТЬ И СЛУЧАЙНАЯ ВЫБОРКА***

В этой теме студенты изучают понятия генеральной совокупности и случайной выборки, а также эмпирическую функцию распределения. Это знание помогает в понимании принципов выборочного анализа и статистического вывода.

#### ***Тема 14. ПОСТРОЕНИЕ ДОВЕРИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРВАЛОВ***

Здесь рассматриваются методы построения доверительных интервалов для оценки параметров распределений на основе выборочных данных. Студенты изучат, как использовать доверительные интервалы для оценки неопределенности и проверки гипотез, что является важным аспектом

статистического анализа. Они научатся рассчитывать доверительные интервалы для средних, пропорций и разностей, а также интерпретировать результаты.

### **Тема 15. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗ**

Эта тема охватывает методы статистической проверки гипотез, включая выборочные распределения и критерии, которые помогают в принятии решений на основе данных. Студенты узнают, как формулировать нулевую и альтернативную гипотезы, а также как использовать статистические тесты для их проверки. Рассматриваются такие тесты, как t-тест, тесты для пропорций и тесты на равенство дисперсий.

### **Тема 16. ЭЛЕМЕНТЫ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА**

В данной теме рассматриваются основные принципы корреляционного анализа, который используется для изучения взаимосвязей между переменными. Студенты изучат, как измерять и интерпретировать корреляцию, а также как выявлять зависимости между различными факторами. Также рассматриваются методы визуализации корреляции, такие как корреляционные матрицы и графики рассеяния.

### **Тема 17. РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ**

Эта тема посвящена регрессионному анализу, который позволяет моделировать зависимости между переменными и делать прогнозы. Студенты изучат методы линейной и нелинейной регрессии, а также как интерпретировать результаты регрессионного анализа. Рассматриваются темы, такие как оценка коэффициентов регрессии, проверка значимости модели и анализ остатков.

## **4.3. Лекции**

| № п/п | Название темы                                              | Объем часов |                    |               |
|-------|------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|---------------|
|       |                                                            | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1     | Элементы комбинаторики                                     | -           | -                  | 1             |
| 2     | Аксиоматический подход к определению вероятности           | -           | -                  |               |
| 3     | Применение формул комбинаторики                            | -           | -                  |               |
| 4     | Непосредственное вычисление вероятности случайного события | -           | -                  | 1             |
| 5     | Алгебра вероятностей                                       | -           | -                  |               |
| 6     | . Формула полной вероятности и формула Байеса              | -           | -                  |               |
| 7     | Повторение испытаний и схема Бернулли                      | -           | -                  | 1             |
| 8     | Случайные величины                                         | -           | -                  |               |
| 9     | Числовые характеристики случайных величин                  | -           | -                  |               |
| 10    | Одномерные и многомерные распределения вероятностей        | -           | -                  | 1             |
| 11    | . Сходимость по вероятности и предельные теоремы           | -           | -                  |               |
| 12    | . Задачи и методы математической статистики                | -           | -                  |               |
| 13    | Генеральная совокупность и случайная выборка               | -           | -                  | 1             |
| 14    | Построение доверительных интервалов                        | -           | -                  |               |
| 15    | Статистическая проверка гипотез                            | -           | -                  |               |
| 16    | Элементы корреляционного анализа                           | -           | -                  | 1             |

|              |                      |   |   |          |
|--------------|----------------------|---|---|----------|
| 17           | Регрессионный анализ | - | - |          |
| <b>Итого</b> |                      | - | - | <b>6</b> |

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

| № п/п        | Название темы                                              | Объем часов |                    |               |
|--------------|------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|---------------|
|              |                                                            | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1            | Элементы комбинаторики                                     | -           | -                  | 1             |
| 2            | Аксиоматический подход к определению вероятности           | -           | -                  |               |
| 3            | Применение формул комбинаторики                            | -           | -                  |               |
| 4            | Непосредственное вычисление вероятности случайного события | -           | -                  | 1             |
| 5            | Алгебра вероятностей                                       | -           | -                  |               |
| 6            | . Формула полной вероятности и формула Байеса              | -           | -                  |               |
| 7            | Повторение испытаний и схема Бернулли                      | -           | -                  | 1             |
| 8            | Случайные величины                                         | -           | -                  |               |
| 9            | Числовые характеристики случайных величин                  | -           | -                  |               |
| 10           | Одномерные и многомерные распределения вероятностей        | -           | -                  | 1             |
| 11           | . Сходимость по вероятности и предельные теоремы           | -           | -                  |               |
| 12           | . Задачи и методы математической статистики                | -           | -                  |               |
| 13           | Генеральная совокупность и случайная выборка               | -           | -                  | 1             |
| 14           | Построение доверительных интервалов                        | -           | -                  |               |
| 15           | Статистическая проверка гипотез                            | -           | -                  |               |
| 16           | Элементы корреляционного анализа                           | -           | -                  | 1             |
| 17           | Регрессионный анализ                                       | -           | -                  |               |
| <b>Итого</b> |                                                            | -           | -                  | <b>6</b>      |

#### 4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

| № п/п | Название темы            | Вид СРС                                                                                                                             | Объем часов |                    |               |
|-------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|---------------|
|       |                          |                                                                                                                                     | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1     | Элементы комбинаторики   | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | -           | -                  | 7             |
| 2     | Аксиоматический подход к | Самостоятельный поиск источников информации, их                                                                                     | -           | -                  | 7             |

|    |                                                            |                                                                                                                                     |   |   |   |
|----|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
|    | определению вероятности                                    | изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений.                                                 |   |   |   |
| 3  | Применение формул комбинаторики                            | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 7 |
| 4  | Непосредственное вычисление вероятности случайного события | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 7 |
| 5  | Алгебра вероятностей                                       | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 7 |
| 6  | . Формула полной вероятности и формула Байеса              | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 7 |
| 7  | Повторение испытаний и схема Бернулли                      | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 7 |
| 8  | Случайные величины                                         | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 7 |
| 9  | Числовые характеристики случайных величин                  | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 7 |
| 10 | Одномерные и многомерные распределения вероятностей        | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 7 |

|              |                                                  |                                                                                                                                     |   |   |            |
|--------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------|
| 11           | . Сходимость по вероятности и предельные теоремы | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 7          |
| 12           | . Задачи и методы математической статистики      | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 7          |
| 13           | Генеральная совокупность и случайная выборка     | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 7          |
| 14           | Построение доверительных интервалов              | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 7          |
| 15           | Статистическая проверка гипотез                  | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 7          |
| 16           | Элементы корреляционного анализа                 | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 9          |
| 17           | Регрессионный анализ                             | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 9          |
| 18           | Контрольная работа по математической статистике  | Самостоятельный поиск источников информации, их изучение. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к контролю знаний и умений. | - | - | 9          |
| <b>Итого</b> |                                                  |                                                                                                                                     | - | - | <b>128</b> |

**4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Статистические методы обработки данных техносферной безопасности» не предполагаются учебным планом.**

## **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путём конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов в виде электронных конспектов при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

Мультимедийные технологии: презентации к лекциям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература**

1. Марченко Б.И. Методы обработки данных мониторинга окружающей среды : учебное пособие / Б.И. Марченко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. - 165 с. - ISBN 978-5-9275-4266-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2039104>.

2. Клячкин В.Н. Статистические методы анализа данных : учебное пособие / В.Н. Клячкин, Ю.Е. Кувайскова, В.А. Алексеева. - Москва : Финансы и Статистика, 2021. - 240 с. - ISBN 978-5-00184-057-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1831431>.

3. Осипенко С.А. Статистические методы обработки и планирования эксперимента : учебное пособие / С.А. Осипенко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 61 с. - ISBN 978-5-4499-1629-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873518>.

### **б) дополнительная литература**

4. Шипачёв В.С. Высшая математика: Учебник для вузов. – 10 изд., стер. – М.: Высшая школа, 2010. – 480 с.

5. Баврин И.И. Высшая математика: Учебник для вузов. – М.: «Академия», 2010.

6. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. 2010, 11-е изд., стер. –М.: КноРус. – 664 с. (Гриф МО РФ)

7. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и её инженерные приложения. Учебное пособие для втузов, 2013, 5-е изд., стер. – М.: КноРус. – 448 с.

8. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление: Учебное пособие для вузов. Т. 1, Т.2 / Н.С. Пискунов. – изд., стер. – М.: «Интеграл Пресс», 2008. – 416 с.

9. Карманов Ф.И., Острейковский В.А. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие/- М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/508241>

10. Ниворожкина Л.И., Арженовский С.В. , Рудяга А.А. [и др.] ; Статистические методы анализа данных : учебник под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Ниворожкиной Л.И.. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2016. — 333 с Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/556760>

11. Волкова П.А., Шипунов А.Б. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах: Учебное пособие / - М.: Форум, 2016. - 96 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/556479>

12. Григорьев А.А. Методы и алгоритмы обработки данных : учеб. пособие / — М. : ИНФРА-М, 2018. — 256 с. + Доп. материалы Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/922736>

#### **в) Интернет-ресурсы:**

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>  
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>  
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru/>

4. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

7. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/>

8. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru/>

#### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

9. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

#### **7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Статистические методы обработки данных в техносферной безопасности» предполагает использование аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект раздаточных материалов; аудитория, оснащенная компьютерной техникой.

Практические занятия: компьютерный класс, оснащенный компьютерами, пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы и т.д.). Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде и т.д.

#### **Программное обеспечение:**

| <b>Функциональное назначение</b> | <b>Бесплатное программное обеспечение</b> | <b>Ссылки</b>                                                                                                                                                                |
|----------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Офисный пакет                    | Libre Office 6.3.1                        | <a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a> |
| Операционная система             | UBUNTU 19.04                              | <a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>                             |

|                      |                                       |                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Браузер              | FirefoxMozilla                        | <a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>                                                                                                                                                 |
| Браузер              | Opera                                 | <a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>                                                                                                                                                                                 |
| Графический редактор | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | <a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a><br><a href="http://gimp.ru/viewpage.php?pageid=8">http://gimp.ru/viewpage.php?pageid=8</a><br><a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a> |
| Редактор PDF         | PDFCreator                            | <a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>                                                                                                                                                     |
| Аудиоплеер           | VLC                                   | <a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>                                                                                                                                                                 |

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

### Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Статистические методы обработки данных техносферной безопасности»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции                                                                                        | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Контролируемые темы учебной дисциплины, практики                   | Этапы формирования (семестр изучения) |
|-------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1     | УК-1                           | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <b>УК-1.1.</b><br>Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи<br><b>УК-1.2.</b><br>Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации<br><b>УК-1.3.</b><br>Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор | Тема 1. Элементы комбинаторики                                     | 4                                     |
|       |                                |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Тема 2. Аксиоматический подход к определению вероятности           | 4                                     |
|       |                                |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Тема 3. Применение формул комбинаторики                            | 4                                     |
|       |                                |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Тема 4. Непосредственное вычисление вероятности случайного события | 4                                     |
|       |                                |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Тема 5. Алгебра вероятностей                                       | 4                                     |
|       |                                |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Тема 6. Формула                                                    | 4                                     |

|  |  |  |  |                                                              |   |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------|---|
|  |  |  |  | полной вероятности и формула Байеса                          |   |
|  |  |  |  | Тема 7. Повторение испытаний и схема Бернулли                | 4 |
|  |  |  |  | Тема 8. Случайные величины                                   | 4 |
|  |  |  |  | Тема 9. Числовые характеристики случайных величин            | 4 |
|  |  |  |  | Тема 10. Одномерные и многомерные распределения вероятностей | 4 |
|  |  |  |  | Тема 11. Сходимость по вероятности и предельные теоремы      | 4 |
|  |  |  |  | Тема 12. Задачи и методы математической статистики           | 4 |
|  |  |  |  | Тема 13. Генеральная совокупность и случайная выборка        | 4 |
|  |  |  |  | Тема 14. Построение доверительных интервалов                 | 4 |
|  |  |  |  | Тема 15. Статистическая проверка гипотез                     | 4 |
|  |  |  |  | Тема 16. Элементы корреляционного анализа                    | 4 |
|  |  |  |  | Тема 17. Регрессионный анализ                                | 4 |

## Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)                                                                                                                                                                                                                                                                             | Перечень планируемых результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Контролируемые темы учебной дисциплины                                                                                                          | Наименование оценочного средства                                                          |
|-------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | УК-1                           | <p>УК-1.1.<br/>Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи УК-1.2.</p> <p>Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации</p> <p>УК-1.3.<br/>Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор</p> | <p>знать:</p> <p>Основные понятия и определения классической теории вероятностей, включая случайное событие, вероятность, условную вероятность, независимые события и математическое ожидание. Теоремы, такие как теорема Байеса и закон больших чисел, а также аксиоматику теории вероятностей. Законы распределения случайных величин и их числовые характеристики.</p> <p>уметь:</p> <p>Применять изученные методы и модели к решению типовых и практических задач теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов. Использовать статистические методы для анализа данных и оценки рисков, включая расчетные формулы, теоремы и таблицы для решения статистических задач. Строить и интерпретировать статистические графики и диаграммы.</p> <p>владеть:</p> <p>Методами обработки</p> | Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 17, | Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты, рефераты, контрольные работы |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  |  | результатов экспериментов и измерений, применением полученных знаний в междисциплинарных исследованиях и проектах, а также в профессиональной деятельности, интегрируя статистические методы в области экономики, экологии, инженерии и медицины. |  |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

### 1. Типовые тестовые задания

- Какой из следующих интервалов является 95%-ным доверительным интервалом для среднего значения?
  - $(M - 1.96\sigma, M + 1.96\sigma)$
  - $(M - 1.64\sigma, M + 1.64\sigma)$
  - $(M - 2.58\sigma, M + 2.58\sigma)$
  - $(M - 1.96\sigma/\sqrt{n}, M + 1.96\sigma/\sqrt{n})$
- Как интерпретировать доверительный интервал?
  - Вероятность того, что истинное значение параметра находится в интервале
  - Истинное значение параметра обязательно находится в интервале
  - Интервал содержит 95% выборок
  - Интервал содержит 95% истинных значений
- Что из перечисленного является нулевой гипотезой ( $H_0$ )?
  - Среднее значение равно 50
  - Среднее значение больше 50
  - Среднее значение меньше 50
  - Среднее значение не определено
- Какой тест следует использовать для проверки равенства двух пропорций?
  - t-тест
  - Z-тест
  - F-тест
  - $\chi^2$ -тест
- Какой коэффициент корреляции указывает на сильную положительную взаимосвязь?
  - 1
  - 0
  - 0.5
  - 1
- Какой из следующих графиков лучше всего иллюстрирует корреляцию между двумя переменными?
  - Гистограмма

- б) Корреляционная матрица
  - в) График рассеяния
  - г) Круговая диаграмма
7. Что из следующего является целью регрессионного анализа?
    - а) Оценка вероятности события
    - б) Моделирование зависимости между переменными
    - в) Определение среднего значения выборки
    - г) Проверка гипотез
  8. Какой метод используется для оценки коэффициентов в линейной регрессии?
    - а) Метод максимального правдоподобия
    - б) Метод наименьших квадратов
    - в) Метод градиентного спуска
    - г) Метод случайных лесов
  9. Каково основное назначение контрольной работы?
    - а) Оценка практических навыков
    - б) Проверка теоретических знаний
    - в) Подготовка к итоговому экзамену
    - г) Все вышеперечисленное
  10. Какой из следующих методов не относится к математической статистике?
    - а) Оценка параметров
    - б) Корреляционный анализ
    - в) Деревья решений
    - г) Проверка гипотез
  11. Какой из следующих методов используется для проверки нормальности распределения?
    - а) Тест Колмогорова-Смирнова
    - б) t-тест
    - в) Z-тест
    - г)  $\chi^2$ -тест
  12. Какой из следующих коэффициентов указывает на степень линейной зависимости между переменными?
    - а) Коэффициент вариации
    - б) Коэффициент корреляции Пирсона
    - в) Коэффициент детерминации
    - г) Коэффициент регрессии
  13. Какой из следующих интервалов является 99%-ным доверительным интервалом для среднего значения?
    - а)  $(M - 1.96\sigma, M + 1.96\sigma)$
    - б)  $(M - 2.576\sigma, M + 2.576\sigma)$
    - в)  $(M - 2.33\sigma, M + 2.33\sigma)$
    - г)  $(M - 1.645\sigma, M + 1.645\sigma)$
  14. Что такое p-значение в контексте проверки гипотез?
    - а) Вероятность ошибки первого рода
    - б) Вероятность ошибки второго рода
    - в) Вероятность наблюдать данные, если нулевая гипотеза верна
    - г) Вероятность того, что нулевая гипотеза неверна
  15. Какой из следующих методов используется для оценки дисперсии?
    - а) Метод наименьших квадратов
    - б) Метод максимального правдоподобия
    - в) Метод моментов
    - г) Метод градиентного спуска
  16. Какой тест следует использовать для проверки равенства двух средних значений?
    - а) t-тест для независимых выборок

- б) t-тест для зависимых выборок
  - в) Z-тест
  - г)  $\chi^2$ -тест
17. Какой из следующих параметров не является мерой центральной тенденции?
- а) Среднее
  - б) Медиана
  - в) Мода
  - г) Дисперсия
18. Какой из следующих графиков лучше всего подходит для отображения распределения одной переменной?
- а) График рассеяния
  - б) Гистограмма
  - в) Корреляционная матрица
  - г) Круговая диаграмма
19. Какова основная цель анализа дисперсии (ANOVA)?
- а) Сравнить две выборки
  - б) Сравнить более двух выборок
  - в) Оценить корреляцию
  - г) Оценить регрессионную модель
20. Какой из следующих методов используется для обработки пропусков в данных?
- а) Регрессия
  - б) Импутация
  - в) Нормализация
  - г) Стандартизация
21. Какой из следующих тестов используется для проверки взаимосвязи между двумя категориальными переменными?
- а) t-тест
  - б) Z-тест
  - в)  $\chi^2$ -тест
  - г) F-тест
22. Какой из следующих коэффициентов указывает на долю вариации зависимой переменной, объясняемой независимой переменной?
- а) Коэффициент корреляции
  - б) Коэффициент детерминации
  - в) Коэффициент наклона
  - г) Коэффициент смещения
23. Какой из следующих методов используется для оценки линейной зависимости между переменными?
- а) Регрессионный анализ
  - б) Деревья решений
  - в) Кластерный анализ
  - г) Факторный анализ
24. Какой из следующих параметров используется для описания разброса данных?
- а) Среднее
  - б) Мода
  - в) Дисперсия
  - г) Медиана
25. Какой из следующих тестов используется для сравнения выборок с неизвестной дисперсией?
- а) t-тест для независимых выборок
  - б) t-тест для зависимых выборок

- в) Z-тест
  - г) F-тест
26. Какой из следующих методов используется для оценки параметров распределения?
- а) Метод максимального правдоподобия
  - б) Метод наименьших квадратов
  - в) Метод моментов
  - г) Все вышеперечислен
27. Какой из следующих методов используется для определения линейной зависимости между переменными?
- а) Корреляционный анализ
  - б) Кластерный анализ
  - в) Факторный анализ
  - г) Деревья решений
28. Какой из следующих тестов используется для проверки гипотезы о равенстве средних значений в нескольких группах?
- а) t-тест
  - б) ANOVA
  - в) F-тест
  - г)  $\chi^2$ -тест
29. Какой из следующих параметров используется для измерения степени асимметрии распределения?
- а) Среднее
  - б) Мода
  - в) Ковариация
  - г) Коэффициент асимметрии
30. Какой из следующих методов используется для оценки вероятности события?
- а) Метод максимального правдоподобия
  - б) Байесовский подход
  - в) Параметрический подход
  - г) Непараметрический подход
31. Какой из следующих тестов используется для проверки гипотезы о равенстве дисперсий в двух группах?
- а) t-тест
  - б) F-тест
  - в) Z-тест
  - г)  $\chi^2$ -тест
32. Какой из следующих параметров является мерой центральной тенденции?
- а) Стандартное отклонение
  - б) Дисперсия
  - в) Медиана
  - г) Интерквартильный размах
33. Какой из следующих методов используется для анализа временных рядов?
- а) Регрессионный анализ
  - б) ARIMA
  - в) Кластерный анализ
  - г) Деревья решений
34. Какой из следующих тестов используется для проверки гипотезы о нормальности распределения?
- а) t-тест
  - б) Shapiro-Wilk тест
  - в) F-тест
  - г)  $\chi^2$ -тест

35. Какой из следующих коэффициентов используется для измерения изменчивости данных?
- а) Стандартное отклонение
  - б) Среднее
  - в) Мода
  - г) Дисперсия
36. Какой из следующих методов используется для оценки влияния одной независимой переменной на зависимую переменную?
- а) Простая линейная регрессия
  - б) Множественная линейная регрессия
  - в) Логистическая регрессия
  - г) Деревья решений
37. Какой из следующих тестов используется для проверки ассоциации между двумя категориальными переменными?
- а) t-тест
  - б)  $\chi^2$ -тест
  - в) F-тест
  - г) Z-тест
38. Какой из следующих методов используется для обнаружения выбросов в данных?
- а) Метод межквартильного размаха
  - б) Регрессионный анализ
  - в) Кластерный анализ
  - г) Анализ главных компонент
39. Какой из следующих параметров используется для описания распределения данных?
- а) Среднее
  - б) Медиана
  - в) Стандартное отклонение
  - г) Все вышеперечисленное
40. Какой из следующих тестов используется для проверки равенства двух пропорций?
- а) t-тест
  - б) Z-тест
  - в) F-тест
  - г)  $\chi^2$ -тест
41. Какой из следующих методов используется для оценки качества модели регрессии?
- а) p-значение
  - б) Коэффициент детерминации
  - в) t-статистика
  - г) Все вышеперечисленное
42. Какой из следующих графиков лучше всего подходит для отображения распределения одной переменной?
- а) Гистограмма
  - б) График рассеяния
  - в) Круговая диаграмма
  - г) Столбчатая диаграмма
43. Какой из следующих тестов используется для проверки гипотезы о равенстве средних значений двух выборок?
- а) t-тест для независимых выборок
  - б) t-тест для зависимых выборок
  - в) Z-тест
  - г)  $\chi^2$ -тест
44. Какой из следующих методов используется для оценки взаимосвязи между несколькими переменными?
- а) Множественная линейная регрессия

- б) Простая линейная регрессия
  - в) Логистическая регрессия
  - г) Кластерный анализ
45. Какой из следующих тестов используется для проверки значимости коэффициента корреляции?
- а) t-тест
  - б) F-тест
  - в)  $\chi^2$ -тест
  - г) Z-тест
46. Какой из следующих графиков лучше всего подходит для отображения взаимосвязи между двумя количественными переменными?
- а) Гистограмма
  - б) График рассеяния
  - в) Круговая диаграмма
  - г) Столбчатая диаграмма
47. Какой из следующих методов используется для оценки влияния нескольких независимых переменных на зависимую переменную?
- а) Простая линейная регрессия
  - б) Множественная линейная регрессия
  - в) Логистическая регрессия
  - г) Анализ временных рядов
48. Какой из следующих показателей используется для определения силы связи между переменными?
- а) Коэффициент корреляции Пирсона
  - б) Стандартное отклонение
  - в) Дисперсия
  - г) Мода
49. Какой из следующих тестов используется для проверки гипотезы о равенстве медиан в нескольких группах?
- а) t-тест
  - б) ANOVA
  - в) Краскала-Уоллиса тест
  - г)  $\chi^2$ -тест
50. Какой из следующих методов используется для оценки взаимосвязи между одной зависимой и одной независимой переменной?
- а) Множественная линейная регрессия
  - б) Простая линейная регрессия
  - в) Логистическая регрессия
  - г) Деревья решений
51. Какой из следующих тестов используется для проверки значимости различий между двумя независимыми выборками?
- а) t-тест для независимых выборок
  - б) t-тест для зависимых выборок
  - в) ANOVA
  - г)  $\chi^2$ -тест
52. Какой из следующих методов используется для оценки вероятностного распределения данных?
- а) Непараметрический подход
  - б) Параметрический подход
  - в) Байесовский подход
  - г) Все вышеперечисленное

53. Какой из следующих показателей используется для описания разброса данных?
- а) Среднее
  - б) Медиана
  - в) Стандартное отклонение
  - г) Мода
54. Какой из следующих тестов используется для проверки гипотезы о равенстве пропорций в нескольких группах?
- а) t-тест
  - б) Z-тест
  - в)  $\chi^2$ -тест
  - г) F-тест
55. Какой из следующих методов используется для анализа временных рядов?
- а) Регрессионный анализ
  - б) ARIMA
  - в) Кластерный анализ
  - г) Деревья решений
56. Какой из следующих коэффициентов используется для измерения силы линейной связи между двумя переменными?
- а) Коэффициент корреляции Пирсона
  - б) Коэффициент детерминации
  - в) Стандартное отклонение
  - г) Мода
57. Какой из следующих тестов используется для проверки нормальности распределения данных?
- а) t-тест
  - б) Shapiro-Wilk тест
  - в) F-тест
  - г)  $\chi^2$ -тест
58. Какой из следующих методов используется для определения выбросов в данных?
- а) Метод межквартильного размаха
  - б) Регрессионный анализ
  - в) Кластерный анализ
  - г) Анализ главных компонент
59. Какой из следующих графиков лучше всего подходит для отображения частоты категориальных данных?
- а) Гистограмма
  - б) Круговая диаграмма
  - в) График рассеяния
  - г) Столбчатая диаграмма
60. Какой из следующих параметров используется для описания формы распределения?
- а) Среднее
  - б) Мода
  - в) Коэффициент асимметрии
  - г) Все вышеперечисленное
61. Какой из следующих тестов используется для проверки гипотезы о равенстве медиан в двух группах?
- а) t-тест
  - б) U-тест Манна-Уитни
  - в) ANOVA
  - г)  $\chi^2$ -тест
62. Какой из следующих методов используется для оценки качества модели регрессии?
- а) p-значение

- б) Коэффициент детерминации
  - в) t-статистика
  - г) Все вышеперечисленное
63. Какой из следующих тестов используется для проверки ассоциации между двумя категориальными переменными?
- а) t-тест
  - б)  $\chi^2$ -тест
  - в) F-тест
  - г) Z-тест
64. Какой из следующих методов используется для оценки влияния нескольких независимых переменных на зависимую переменную?
- а) Простая линейная регрессия
  - б) Множественная линейная регрессия
  - в) Логистическая регрессия
  - г) Анализ временных рядов
65. Какой из следующих методов используется для уменьшения размерности данных?
- а) Множественная линейная регрессия
  - б) Метод главных компонент (PCA)
  - в) Логистическая регрессия
  - г) Кластерный анализ

#### **Методические рекомендации:**

При использовании формы текущего контроля «Тестирование» студентам могут предлагаться задания на бумажном носителе.

Поскольку оценивание результатов тестирования напрямую зависит от абсолютного количества вопросов в конкретном тесте, представленная ниже таблица фиксирует критерии оценивания в относительном представлении:

| Доля верных ответов | Оценка | Число рейтинговых баллов(если тестирование выполняет функцию контроля освоения материала, учитываемого при использовании рейтинговой системы) |
|---------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0-50                | 2      | 0                                                                                                                                             |
| 51-65               | 3      | 2                                                                                                                                             |
| 66-80               | 4      | 4                                                                                                                                             |
| 81-100              | 5      | 6                                                                                                                                             |

#### **2.Вопросы для рефератов**

1. Основные понятия и методы математической статистики.
2. Роль статистики в научных исследованиях.
3. Описание и применение нормального распределения.
4. Методы оценки параметров распределения.
5. Проверка гипотез: основные подходы и методы.
6. Параметрические и непараметрические тесты: сравнение и применение.
7. Линейная регрессия: теория и практика.
8. Множественная линейная регрессия: методы и примеры.
9. Анализ временных рядов: основные методы и их применение.
10. Кластерный анализ: методы и области применения.
11. Основы байесовской статистики.

12. Методы оценки качества статистических моделей.
13. Статистические методы в медицине: примеры и исследования.
14. Применение статистики в социологических исследованиях.
15. Статистика в экономике: методы и практические примеры.
16. Роль статистики в спортивных аналитиках.
17. Тесты на значимость: как и когда использовать.
18. Оценка выбросов в данных: методы и подходы.
19. Графическое представление данных: основные методы и их значение.
20. Основы теории вероятностей и их связь со статистикой.
21. Применение статистики в маркетинговых исследованиях.
22. Методы анализа категориальных данных.
23. Статистические методы в экологии: примеры и исследования.
24. Анализ главных компонент: теория и практика.
25. Статистические методы в образовании: исследования и результаты.
26. Применение машинного обучения в статистическом анализе.
27. Статистика в политических исследованиях: методы и примеры.
28. Этические аспекты в статистических исследованиях.
29. Влияние размера выборки на результаты статистического анализа.
30. Статистические ошибки: типы и минимизация.
31. Применение статистики в финансовом анализе.
32. Сравнение различных методов оценки: преимущества и недостатки.
33. Использование программного обеспечения для статистического анализа.
34. Роль статистики в прогнозировании и принятии решений.
35. Будущее статистики: новые тренды и технологии.
36. Влияние случайности в статистических исследованиях: методы анализа.
37. Применение статистики в области здравоохранения: анализ данных по заболеваниям.
38. Методы оценки риска в финансовых и инвестиционных решениях.
39. Статистические методы для анализа больших данных: вызовы и решения.
40. Роль статистики в оценке эффективности рекламных кампаний.
41. Методы интерполяции и экстраполяции в статистическом анализе.
42. Анализ корреляции и причинно-следственных связей: методы и примеры.
43. Статистические методы в оценке качества продукции и услуг.
44. Применение статистики в анализе социальных сетей.
45. Влияние сезонности на статистический анализ временных рядов.

46. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству

47. «доклад, сообщение»

| Шкала оценивания<br>(интервал баллов) | Критерий оценивания                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                                     | Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.) |
| 4                                     | Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)                                    |
| 3                                     | Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)                       |

|   |                                                                                                                                    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.) |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Критерии оценивания реферата**

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике, документ оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями; работа имеет чёткую композицию и структуру, в тексте отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены, как минимум, сноски и ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты некорректных заимствований.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания, но есть погрешности в техническом оформлении; письменная работа имеет чёткую композицию и структуру; в тексте работы отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты некорректных заимствований.

Оценка «удовлетворительно», если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; в целом работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания соответствующих текстов, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте работы; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, присутствуют единичные случаи незначительных по содержанию некорректных заимствований.

Оценка «неудовлетворительно», если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; в работе отмечены нарушения общих требований её написания; есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте письменной работы; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст фрагментарно представляет собой некорректные заимствования трудов другого автора (других авторов).

## **2. Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Что такое математическая статистика и её основные задачи?
2. Объясните понятие выборки и её виды.
3. Что такое генеральная совокупность?

4. Каковы основные методы отбора выборки?
5. Что такое репрезентативность выборки?
6. Объясните понятие случайной величины.
7. Каковы основные характеристики распределения случайной величины?
8. Что такое математическое ожидание и как его вычислить?
9. Какова роль дисперсии в статистическом анализе?
10. Что такое стандартное отклонение и как его интерпретировать?
11. Объясните, что такое нормальное распределение.
12. Каковы свойства нормального распределения?
13. Что такое закон больших чисел?
14. Объясните центральную предельную теорему.
15. Что такое доверительный интервал и как его построить?
16. Каковы основные методы оценки параметров распределения?
17. Что такое гипотеза в статистике?
18. Каковы основные виды статистических гипотез?
19. Объясните, что такое уровень значимости.
20. Как проводится тестирование гипотез?
21. Что такое  $p$ -значение и как его интерпретировать?
22. Каковы основные статистические тесты для проверки гипотез?
23. Что такое корреляция и как её измеряют?
24. Каковы отличия между корреляцией и регрессией?
25. Объясните методы линейной регрессии.
26. Что такое множественная регрессия?
27. Как проводится анализ временных рядов?
28. Что такое автокорреляция?
29. Каковы методы сглаживания временных рядов?
30. Что такое кластерный анализ и его основные методы?
31. Каковы цели факторного анализа?
32. Что такое дискриминантный анализ?
33. Каковы основные методы оценки качества моделей?
34. Объясните, что такое статистическая мощность теста.
35. Каковы методы обработки пропущенных данных?
36. Что такое байесовская статистика?
37. Каковы отличия между параметрическими и непараметрическими методами?
38. Что такое анализ выживаемости?
39. Какова роль статистики в медицинских исследованиях?
40. Что такое мета-анализ и как он проводится?
41. Каковы основные принципы построения статистических графиков?
42. Что такое квантиль и как его вычислить?
43. Каковы методы оценки риска в статистике?
44. Что такое статистический контроль качества?
45. Каковы основные методы анализа больших данных?
46. Что такое факторный анализ и его применение?
47. Каковы основные проблемы, связанные с выборкой?
48. Что такое ошибка первого и второго рода?
49. Каковы методы оценки временных рядов?
50. Что такое случайный процесс?
51. Объясните, что такое гистограмма и как её построить.
52. Каковы основные аспекты статистического моделирования?
53. Что такое регрессионный анализ и его применение?
54. Каковы методы сравнения двух выборок?
55. Что такое статистическая значимость и как её определить?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («зачёт»)

| Критерий оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Зачёт      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. | зачтено    |
| Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.                                      |            |
| Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.                                    |            |
| Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы                            | не зачтено |

## **9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут; – продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

**Лист изменений и дополнений**

| №<br>п/п | Виды дополнений и<br>изменений | Дата и номер протокола<br>заседания кафедры<br>(кафедр), на котором были<br>рассмотрены и одобрены<br>изменения и дополнения | Подпись<br>(с расшифровкой)<br>заведующего кафедрой<br>(заведующих кафедрами) |
|----------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                |                                                                                                                              |                                                                               |
|          |                                |                                                                                                                              |                                                                               |
|          |                                |                                                                                                                              |                                                                               |
|          |                                |                                                                                                                              |                                                                               |