

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента по УР  
Ким М.Ю.  
«29» 10 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки / специальность: **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) / специализация: **Интеллектуальные системы обработки данных и управления в цифровой экономике**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**

Кафедра: **автоматизированных систем управления (АСУ)**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2026 года

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

| Виды учебной деятельности          | 1 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия                 | 18        | 18    | часов   |
| Лабораторные занятия               | 36        | 36    | часов   |
| Самостоятельная работа             | 90        | 90    | часов   |
| Подготовка и сдача экзамена        | 36        | 36    | часов   |
| Общая трудоемкость                 | 180       | 180   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию) | 5         | 5     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Экзамен                        | 1       |

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ким М.Ю.  
Должность: Директор департамента по УР  
Дата подписания: 29.10.2025  
Уникальный программный ключ:  
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цели дисциплины**

1. Формирование у магистрантов научного представления о вероятностной интерпретации обрабатываемых данных, о понятиях, приемах, математических методах и моделях, предназначенных для организации сбора, стандартной записи и обработки статистических данных.

### **1.2. Задачи дисциплины**

1. Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области обработки статистических данных.

2. Освоение инструментальных средств (Exel, Mathcad, Statistica) обработки статистических данных различной природы.

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

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль профессиональной подготовки (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.04.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                             | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |                                               |
| -                                       | -                                 | -                                             |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |                                               |
| -                                       | -                                 | -                                             |
| <b>Профессиональные компетенции</b>     |                                   |                                               |

|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1. Способен использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами | ПК-1.1. Знает количественные и качественные методы организационной диагностики для постановки задач принятия решений;                                                       | Знает методы организационной диагностики для постановки задач принятия решений                                                                                                           |
|                                                                                                                                        | ПК-1.2. Умеет работать с математическими методами и моделями, предназначенными для организации сбора, стандартной записи, систематизации и обработки статистических данных; | Умеет применять математические методы и модели, предназначенные для организации сбора, стандартной записи, систематизации и обработки статистических данных                              |
|                                                                                                                                        | ПК-1.3. Владеет вариантами управленческих решений с использованием интеллектуальных методов и информационных технологий (Python, MS Excel, Calc , RStudio).                 | Владеет информационными технологиями (Python, Excel, Calc , RStudio) и методами управленческих решений                                                                                   |
| ПК-2. Способен составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли и региона             | ПК-2.1. Знает основные прогнозы социально-экономических показателей деятельности предприятия;                                                                               | Знает методы сбора и обработки информации для профессиональной деятельности из открытых источников на сайтах предприятий (с использованием цифровых инструментов Mathcad, Excel, Python) |
|                                                                                                                                        | ПК-2.2. Умеет составлять прогнозы показателей деятельности предприятия на основе обработки данных их открытых источников на сайтах предприятий;                             | Умеет использовать прогнозные модели социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли и региона                                                                     |
|                                                                                                                                        | ПК-2.3. Владеет методиками составления прогнозных моделей для оценки показателей деятельности предприятий, взятых из открытых источников сайтов предприятий.                | Владеет прогнозными моделями оценки показателей деятельности предприятий                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4. Способен владеть методами аналитической работы, связанными с финансовыми аспектами деятельности организаций различных организационно-правовых форм | ПК-4.1. Знает финансовые аспекты деятельности организаций различных организационно-правовых форм на основе современных инструментов методов определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций; | Знает структуру финансовых и производственных показателей деятельности организаций;                                |
|                                                                                                                                                          | ПК-4.2. Умеет применять современные методы эффективного управления инвестиционными портфелями;                                                                                                                              | Умеет применять современные методы эффективного управления инвестиционными портфелями юридических и физических лиц |
|                                                                                                                                                          | ПК-4.3. Владеет методами аналитической работы, связанными с финансовыми аспектами деятельности организаций различных организационно-правовых форм.                                                                          | Владеет навыками финансового анализа деятельности организаций различных организационно-правовых форм               |

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности                                                                                             | Всего часов | Семестры  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
|                                                                                                                       |             | 1 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>                                               | 54          | 54        |
| Лекционные занятия                                                                                                    | 18          | 18        |
| Лабораторные занятия                                                                                                  | 36          | 36        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 90          | 90        |
| Подготовка к тестированию                                                                                             | 24          | 24        |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета                                                                    | 66          | 66        |
| <b>Подготовка и сдача экзамена</b>                                                                                    | 36          | 36        |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>                                                                                   | 180         | 180       |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>                                                                                    | 5           | 5         |

**5. Структура и содержание дисциплины**

**5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности**

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины                                                                                                                                     | Лек.<br>зан.,<br>ч | Лаб.<br>раб. | Сам.<br>раб., ч | Всего часов<br>(без<br>экзамена) | Формируемые<br>компетенции |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------|
| <b>1 семестр</b>                                                                                                                                                       |                    |              |                 |                                  |                            |
| 1 Тема 1. Выборка. Эмпирическое распределение<br>Тема 2. Точечные оценки параметров распределений вероятностей<br>Тема 3. Интервальные оценки параметров распределений | 4                  | 8            | 21              | 33                               | ПК-1, ПК-2, ПК-4           |
| 2 Тема 4. Методы анализа законов распределения вероятностей случайных величин<br>Тема 5. Проверка гипотез о значениях параметров распределений                         | 6                  | 4            | 21              | 31                               | ПК-1, ПК-2, ПК-4           |
| 3 Тема 6. Дисперсионный анализ зависимостей<br>Тема 7. Корреляционный анализ                                                                                           | 6                  | 18           | 34              | 58                               | ПК-1, ПК-2, ПК-4           |
| 4 Тема 8. Регрессионный анализ                                                                                                                                         | 2                  | 6            | 14              | 22                               | ПК-1, ПК-2, ПК-4           |
| Итого за семестр                                                                                                                                                       | 18                 | 36           | 90              | 144                              |                            |
| Итого                                                                                                                                                                  | 18                 | 36           | 90              | 144                              |                            |

## 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов<br>(тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в<br>т.ч. по лекциям) | Трудоемкость<br>(лекционные<br>занятия), ч | Формируемые<br>компетенции |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|
| <b>1 семестр</b>                      |                                                             |                                            |                            |

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|
| 1 Тема 1. Выборка. Эмпирическое распределение<br>Тема 2. Точечные оценки параметров распределений вероятностей<br>Тема 3. Интервальные оценки параметров распределений | Генеральная и выборочная совокупности. Понятие выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот, гистограмма. Числовые характеристики распределений. Точечные и интервальные оценки и их свойства: несмещенность, состоятельность и эффективность. Методы нахождения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов. Оценки параметров нормального, экспоненциального, равномерного и биномиального распределений. Примеры точечных и интервальных оценок. Планирование экспериментов для оценки параметров распределений: нормальное распределение; экспоненциальное распределение; биномиальное распределение. Примеры интервальных оценок: оценка параметров нормального, экспоненциального и биномиального распределений. Примеры интервальных оценок. Интервальные оценки при неизвестном законе распределения: оценки для центра распределения; оценка рассеяния распределения. | 4 | ПК-1, ПК-2, ПК-4 |
|                                                                                                                                                                        | Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 |                  |
| 2 Тема 4. Методы анализа законов распределения вероятностей случайных величин<br>Тема 5. Проверка гипотез о значениях параметров распределений                         | Общие понятия. Общие критерии согласия: критерии, основанные на сравнении теоретической плотности распределения и эмпирической гистограммой; критерии, основанные на сравнении теоретической и эмпирической функций распределения вероятностей. Критерии нормальности распределения. Критерии проверки экспоненциальности распределения. Общие сведения. Последовательные методы проверки гипотез о значениях параметров распределений. Проверка гипотезы о параметрах нормального распределения: проверка гипотезы о значении среднего; проверка гипотезы о значении дисперсии. Проверка гипотезы о параметре экспоненциального распределения. Проверка гипотезы о параметре биномиального распределения. Примеры                                                                                                                                                                                                                               | 6 | ПК-1, ПК-2, ПК-4 |
|                                                                                                                                                                        | Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6 |                  |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|
| 3 Тема 6.<br>Дисперсионный анализ<br>зависимостей Тема 7. Корреляционный анализ | Основные положения. Однофакторный анализ: однофакторный дисперсионный анализ; непараметрические методы однофакторного анализа (Однофакторный непараметрический анализ на основе критерия Краскела-Уоллеса (произвольные альтернативы), Однофакторный непараметрический анализ на основе критерия Джонкхиера (альтернативы с упорядочением)). Двухфакторный анализ: двухфакторный дисперсионный анализ; двухфакторный непараметрический анализ (Двухфакторный непараметрический анализ по критерию Фридмана (произвольные альтернативы), Двухфакторный непараметрический анализ по критерию Пейджа (альтернативы с упорядочением)). Примеры Вычисление параметрических коэффициентов корреляции. Вычисление непараметрических коэффициентов корреляции: коэффициент ранговой корреляции Спирмана; коэффициент ранговой корреляции Кендалла; коэффициент конкордации. Примеры | 6  | ПК-1, ПК-2, ПК-4 |
|                                                                                 | Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6  |                  |
| 4 Тема 8.<br>Регрессионный анализ                                               | Регрессионная, скедастическая, клитическая и синагическая зависимости функции распределения случайной величины от . Построение модели регрессии. Оценка адекватности регрессии: доверительный интервал для уравнения регрессии. Оценка дисперсии коэффициентов регрессии и доверительных интервалов. Пример построения уравнения регрессии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2  | ПК-1, ПК-2, ПК-4 |
|                                                                                 | Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2  |                  |
| Итого за семестр                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18 |                  |
| Итого                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18 |                  |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>                   |                                 |                 |                         |

|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                      |    |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|
| 1 Тема 1. Выборка.<br>Эмпирическое распределение<br>Тема 2. Точечные оценки<br>параметров распределений<br>вероятностей Тема 3.<br>Интервальные оценки<br>параметров распределений | Генерация случайных чисел<br>с заданным законом<br>распределения.<br>Оценки параметров<br>распределений вероятностей | 8  | ПК-1, ПК-2,<br>ПК-4 |
|                                                                                                                                                                                    | Итого                                                                                                                | 8  |                     |
| 2 Тема 4. Методы анализа<br>законов распределения<br>вероятностей случайных<br>величин Тема 5. Проверка<br>гипотез о значениях параметров<br>распределений                         | Оценка закона<br>распределения на основе<br>выборочных данных                                                        | 4  | ПК-1, ПК-2,<br>ПК-4 |
|                                                                                                                                                                                    | Итого                                                                                                                | 4  |                     |
| 3 Тема 6. Дисперсионный<br>анализ зависимостей Тема 7.<br>Корреляционный анализ                                                                                                    | Дисперсионный анализ<br>случайных данных<br>Корреляционный анализ<br>случайных данных                                | 18 | ПК-1, ПК-2,<br>ПК-4 |
|                                                                                                                                                                                    | Итого                                                                                                                | 18 |                     |
| 4 Тема 8. Регрессионный анализ                                                                                                                                                     | Построение модели парной<br>регрессии Оценка<br>погрешности регрессии<br>Оценка адекватности модели                  | 6  | ПК-1, ПК-2,<br>ПК-4 |
|                                                                                                                                                                                    | Итого                                                                                                                | 6  |                     |
| Итого за семестр                                                                                                                                                                   |                                                                                                                      | 36 |                     |
| Итого                                                                                                                                                                              |                                                                                                                      | 36 |                     |

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов<br>(тем) дисциплины                                                                                                                                                       | Виды<br>самостоятельной<br>работы                        | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые<br>компетенции | Формы<br>контроля      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>1 семестр</b>                                                                                                                                                                            |                                                          |                    |                            |                        |
| 1 Тема 1. Выборка.<br>Эмпирическое<br>распределение Тема 2.<br>Точечные оценки<br>параметров<br>распределений<br>вероятностей Тема 3.<br>Интервальные оценки<br>параметров<br>распределений | Подготовка к<br>тестированию                             | 6                  | ПК-1, ПК-2,<br>ПК-4        | Тестирование           |
|                                                                                                                                                                                             | Подготовка к<br>лабораторной работе,<br>написание отчета | 15                 | ПК-1, ПК-2,<br>ПК-4        | Лабораторная<br>работа |
|                                                                                                                                                                                             | Итого                                                    | 21                 |                            |                        |



|                                                                                                                                                |                                                    |     |                  |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----|------------------|---------------------|
| 2 Тема 4. Методы анализа законов распределения вероятностей случайных величин<br>Тема 5. Проверка гипотез о значениях параметров распределений | Подготовка к тестированию                          | 6   | ПК-1, ПК-2, ПК-4 | Тестирование        |
|                                                                                                                                                | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 15  | ПК-1, ПК-2, ПК-4 | Лабораторная работа |
|                                                                                                                                                | Итого                                              | 21  |                  |                     |
| 3 Тема 6. Дисперсионный анализ зависимостей<br>Тема 7. Корреляционный анализ                                                                   | Подготовка к тестированию                          | 6   | ПК-1, ПК-2, ПК-4 | Тестирование        |
|                                                                                                                                                | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 28  | ПК-1, ПК-2, ПК-4 | Лабораторная работа |
|                                                                                                                                                | Итого                                              | 34  |                  |                     |
| 4 Тема 8. Регрессионный анализ                                                                                                                 | Подготовка к тестированию                          | 6   | ПК-1, ПК-2, ПК-4 | Тестирование        |
|                                                                                                                                                | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 8   | ПК-1, ПК-2, ПК-4 | Лабораторная работа |
|                                                                                                                                                | Итого                                              | 14  |                  |                     |
| Итого за семестр                                                                                                                               |                                                    | 90  |                  |                     |
|                                                                                                                                                | Подготовка и сдача экзамена                        | 36  |                  | Экзамен             |
| Итого                                                                                                                                          |                                                    | 126 |                  |                     |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |           |           | Формы контроля                             |
|-------------------------|---------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------------|
|                         | Лек. зан.                 | Лаб. раб. | Сам. раб. |                                            |
| ПК-1                    | +                         | +         | +         | Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен |
| ПК-2                    | +                         | +         | +         | Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен |
| ПК-4                    | +                         | +         | +         | Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|----------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|
| 1 семестр      |                                                |                                             |                                                           |                  |

|                          |    |    |    |     |
|--------------------------|----|----|----|-----|
| Лабораторная работа      | 15 | 25 | 15 | 55  |
| Тестирование             | 5  | 5  | 5  | 15  |
| Экзамен                  |    |    |    | 30  |
| Итого максимум за период | 20 | 30 | 20 | 100 |
| Нарастающим итогом       | 20 | 50 | 70 | 100 |

## 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля                       | Оценка |
|-------------------------------------------------------|--------|
| $\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов на дату ТК   | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3      |
| $< 60\%$ от максимальной суммы баллов на дату ТК      | 2      |

## 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице

6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка                               | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)                | 90 – 100                                                 | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)                 | 85 – 89                                                  | B (очень хорошо)        |
|                                      | 75 – 84                                                  | C (хорошо)              |
|                                      | 70 – 74                                                  | D (удовлетворительно)   |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 65 – 69                                                  | E (посредственно)       |
|                                      | 60 – 64                                                  |                         |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов                                           | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Прикладная математическая статистика: Учебное пособие / А. А. Мицель - 2019. 113 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9151>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Альшанский М.А.. Теория вероятностей и математическая статистика. — Москва: Издательство "ФЛИНТА"; Екатеринбург: Изд-во Урал. Уе-та . -2024. — 224с [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/370520?lms=29cf28ac75fa01bc6ddf977f65a6ca6c>.

2. Солодушкин С.И., Юманова И.Ф. Прикладная статистика. — Москва: Издательство "ФЛИНТА"; Екатеринбург: Изд-во Урал. Уе-та . -2024. — 100с [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/370718?lms=7cf571254158c221576fa414dcb02a8c#1>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Прикладная математическая статистика: Практические работы / А. А. Мицель - 2019. 81 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9153>.

2. Прикладная математическая статистика: Лабораторный практикум / А. А. Мицель - 2022. 140 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/10325>.

3. Прикладная математическая статистика: Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов / А. А. Мицель - 2024. 8 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/10276>.

### **7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

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

### **8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Учебная вычислительная лаборатория / Лаборатория ГПО "Алгоритм": учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 439 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции Intel Celeron 1.7 (10 шт.);
- Проектор Acer X125H DLP;
- Экран проектора;
- Видеокамера (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Microsoft Excel Viewer;
- Microsoft PowerPoint Viewer;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- PTC Mathcad 13, 14;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины                                                                                                                                           | Формируемые компетенции | Формы контроля      | Оценочные материалы (ОМ)            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| 1 Тема 1. Выборка.<br>Эмпирическое распределение<br>Тема 2. Точечные оценки параметров распределений вероятностей<br>Тема 3.<br>Интервальные оценки параметров распределений | ПК-1, ПК-2, ПК-4        | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ             |
|                                                                                                                                                                              |                         | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий |
|                                                                                                                                                                              |                         | Экзамен             | Перечень экзаменационных вопросов   |

|                                                                                                                                             |                  |                     |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|-------------------------------------|
| 2 Тема 4. Методы анализа законов распределения вероятностей случайных величин Тема 5. Проверка гипотез о значениях параметров распределений | ПК-1, ПК-2, ПК-4 | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ             |
|                                                                                                                                             |                  | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий |
|                                                                                                                                             |                  | Экзамен             | Перечень экзаменационных вопросов   |
| 3 Тема 6. Дисперсионный анализ зависимостей Тема 7. Корреляционный анализ                                                                   | ПК-1, ПК-2, ПК-4 | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ             |
|                                                                                                                                             |                  | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий |
|                                                                                                                                             |                  | Экзамен             | Перечень экзаменационных вопросов   |
| 4 Тема 8. Регрессионный анализ                                                                                                              | ПК-1, ПК-2, ПК-4 | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ             |
|                                                                                                                                             |                  | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий |
|                                                                                                                                             |                  | Экзамен             | Перечень экзаменационных вопросов   |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка                     | Баллы за ОМ                                | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |                                                             |                                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                            |                                            | знать                                                                               | уметь                                                       | владеть                                                              |
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания                                          | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(удовлетворительно)   | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания                                               | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков           |
| 4 (хорошо)                 | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания                             | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение    | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично)                | $\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов   | сформированные систематические знания                                               | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.                                                                                                                                                                                           |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.                                                                                                                                     |
| 5 (отлично)                | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.                             |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Выборка – это:
  - 1.1 множество отдельных значений случайной величины , полученных в серии из независимых экспериментов (наблюдений)
  - 1.2 бесконечное множество отдельных значений случайной величины , полученных в серии из бесконечного числа независимых экспериментов (наблюдений)
  - 1.4 ограниченное множество отдельных значений случайной величины , полученных в серии из зависимых экспериментов (наблюдений)
  - 1.4 бесконечное множество отдельных значений случайной величины , полученных в серии из бесконечного числа зависимых экспериментов (наблюдений)
2. Статистический ряд относительных частот оценивает
  - 2.1 функцию распределения вероятностей дискретной случайной величины
  - 2.2 ряд распределения вероятностей дискретной случайной величины
  - 2.3 плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины
  - 2.4 функцию распределения вероятностей непрерывной случайной величины
3. Гистограмма частот оценивает:
  - 3.1 группированный статистический ряд дискретной случайной величины
  - 3.2 вариационный ряд непрерывной случайной величины
  - 3.3 плотность распределения дискретной случайной величины
  - 3.4 плотность распределения непрерывной случайной величины
4. Точечной оценкой параметра по выборочным данным является:
  - 4.1 некоторый функционал , позволяющий получить наилучшую оценку в принятых критериях
  - 4.2 некоторый функционал , позволяющий получить среднюю оценку в принятых критериях
  - 4.3 среднее значение выборочных данных
  - 4.4 средне квадратическое отклонение выборочных данных
5. Для вычисления точечных оценок используют:
  - 5.1 либо метод максимального правдоподобия
  - 5.2 либо метод моментов
  - 5.3 либо метод наименьших квадратов

- 5.4 все перечисленные методы
- 6. Общие критерии согласия – это:
  - 6.1 критерии, основанные на изучении разницы между теоретической плотностью распределения и эмпирической гистограммой
  - 6.2 критерии, основанные на расстоянии между теоретической и эмпирической функциями распределения вероятностей
  - 6.3 корреляционно-регрессионные критерии, основанные на изучении корреляционных и регрессионных связей между эмпирическими и теоретическими порядковыми статистиками
  - 6.4 все перечисленные критерии
- 7. Для оценки связей между статистическими совокупностями случайных величин используются методы:
  - 7.1 дисперсионного анализа
  - 7.2 дискриминационного анализа
  - 7.3 математического анализа
  - 7.4 комплексного анализа
- 8. Параметрический дисперсионный анализ применяют в случае, когда:
  - 8.1 наблюдаемые величины распределены по экспоненциальному закону
  - 8.2 наблюдаемые величины распределены по заранее неизвестному закону
  - 8.3 наблюдаемые величины носят качественный характер
  - 8.4 наблюдаемые величины распределены по нормальному закону
- 9. Непараметрический дисперсионный анализ применяют в случае, когда
  - 9.1 наблюдаемые величины носят количественный характер
  - 9.2 наблюдаемые величины распределены по закону Фишера
  - 9.3 наблюдаемые величины носят качественный характер
  - 9.4 наблюдаемые величины не подчиняются нормальному закону
- 10. Двухфакторный дисперсионный анализ применяют в случае, когда:
  - 10.1 наблюдаемые величины носят качественный и количественный характер
  - 10.2 наблюдаемые величины носят количественный характер
  - 10.3 наблюдаемые величины носят качественный характер
  - 10.4 большой внутригрупповой разброс данных, на фоне которого действие интересующего нас фактора остаётся незаметным

### **9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов**

1. Планирование экспериментов для оценки параметров Экспоненциального и биномиального распределений.
2. Задачи статистической проверки гипотез. Понятие гипотезы. Уровень значимости, уровень достоверности.
3. Критерии, основанные на сравнении теоретической плотности распределения и эмпирической гистограммы. Критерий (Пирсона) для простой гипотезы. Критерий (Пирсона) для сложной гипотезы. Критерий Колмогорова-Смирнова. Критерий Крамера-фон Мизеса.
4. Критерии нормальности распределения. Модифицированный критерий . Критерий типа Колмогорова – Смирнова
5. Критерий проверки экспоненциальности распределения. Критерии типа Колмогорова –Смирнова. Критерий Фишера
6. Критерии согласия для равномерного распределения. Критерии типа Колмогорова-Смирнова
7. Проверка гипотезы о числовом значении математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии (случаи равных дисперсий). Проверка гипотезы о числовом значении дисперсии нормального распределения

### **9.1.3. Темы лабораторных работ**

1. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. Оценки параметров распределений вероятностей
2. Оценка закона распределения на основе выборочных данных
3. Дисперсионный анализ случайных данных Корреляционный анализ случайных данных

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

## 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                         | Виды дополнительных оценочных материалов                                                              | Формы контроля и оценки результатов обучения                                                           |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка                                                                    |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам                                                 | Преимущественно устная проверка (индивидуально)                                                        |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами                                                                |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

## 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными



## **возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ  
протокол № 10 от «25» 9 2025 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись                                                  |
|------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| Заведующий выпускающей каф. АСУ    | В.В. Романенко    | Согласовано,<br>с3e2018f-3231-48c3-<br>b093-89b6f5342191 |
| Заведующий обеспечивающей каф. АСУ | В.В. Романенко    | Согласовано,<br>с3e2018f-3231-48c3-<br>b093-89b6f5342191 |
| Начальник учебного управления      | Г.А. Цой          | Согласовано,<br>8a5745e4-63a0-4946-<br>bbb0-ce4977ac113e |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                               |                |                                                          |
|-------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|
| Доцент, каф. АСУ              | А.И. Исакова   | Согласовано,<br>79bf1038-9d22-4279-<br>a1e8-7806307b7f82 |
| Заведующий кафедрой, каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано,<br>с3e2018f-3231-48c3-<br>b093-89b6f5342191 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                     |             |                                                          |
|---------------------|-------------|----------------------------------------------------------|
| Профессор, каф. АСУ | А.А. Мицель | Разработано,<br>с010da6c-a54e-49b5-<br>974a-9e28bdbc04c9 |
|---------------------|-------------|----------------------------------------------------------|