

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

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

Кафедра автоматизации обработки информации

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. каф. АОИ, профессор

_____ Ю.П. Ехлаков

«__» _____ 2017 г.

Методические указания для подготовки к практическим
занятиям и выполнению лабораторных работ

по дисциплине

Теория вероятностей и математическая статистика

для студентов заочной формы обучения

по направлениям подготовки: 09.03.04 – «Программная инженерия»

и 38.03.04 – «Государственное и муниципальное управление»

Разработчик:

Математик каф. АОИ

_____ Л.И. Синчинова

1. ВВЕДЕНИЕ

Практические и лабораторные занятия предназначены

- для отработки навыков применения изученных моделей и методов при решении практических задач;
- для закрепления умения пользоваться расчетными формулами, теоремами, таблицами при решении задач;
- для формирования способности и готовности применять математические методы при построении моделей процессов и задач.

Первый этап работы состоит в формализации задачи, выборе метода решения, установлении последовательности шагов решения.

Второй этап лабораторной работы состоит в выборе компьютерной программы для решения задачи и реализации задачи на выбранном или рекомендованном преподавателем программном средстве.

Третий этап работы заключается в анализе полученных результатов, оформлении отчета и защите лабораторной работы. Требования к оформлению отчета приведены в методических указаниях к лабораторным работам.

Темы практических и лабораторных работ:

1. Вероятности сложных событий.
2. Биномиальное распределение.
3. Числовые характеристики выборки.
4. Построение доверительных интервалов.
5. Проверка параметрических гипотез.
6. Вычисление коэффициента корреляции Пирсона и проверка его значимости.

2. ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа 1 «Вероятности сложных событий»

Цель работы: Изучить основные понятия, касающиеся случайного эксперимента, пространства элементарных исходов, случайного события.

Задание. Для проведенного случайного эксперимента построить пространство элементарных исходов, найти исходы, благоприятствующие событиям, выяснить совместность и равновозможность различных событий.

Порядок выполнения работы

Осмыслить предлагаемый в задании эксперимент, построить для него пространство элементарных исходов. Определить множество исходов, благоприятствующих различным событиям.

Выяснить, образуют ли события пространство элементарных исходов, а также являются ли они несовместными или равновозможными.

2.2 Лабораторная работа 2 «Биномиальное распределение»

Цель работы: Научиться задавать дискретную случайную величину при помощи таблицы распределения, определять и анализировать числовые характеристики случайной величины.

Задание.

Записать таблицу распределения дискретной случайной величины, построить многоугольник распределения. Найти числовые характеристики распределения. Записать функцию распределения и построить ее график. Ответить на вопрос о вероятности предложенного события. Проанализировать и объяснить свои заключения и расчеты.

2.3 Лабораторная работа 3 «Числовые характеристики выборки»

Цель работы: Изучить основные характеристики описательной статистики, познакомиться со стандартными функциями Excel.

Задание. Для выборочных данных своего варианта выполнить следующую обработку, пояснив полученные результаты:

а) по первоначальной выборке найти выборочные значения среднего арифметического, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратичное отклонение; проверить выполнение правила « 3σ »;

б) записать данные в виде вариационного ряда, найти размах выборки, оценить среднее квадратичное отклонение с помощью размаха;

в) по вариационному ряду найти оценки моды, медианы, верхнюю и нижнюю выборочные квартили, пояснить их смысл; оценить симметричность распределения с помощью первого коэффициента Пирсона;

г) построить сгруппированный статистический ряд и гистограмму, найти модальный интервал и оценки математического ожидания и дисперсии по сгруппированному ряду;

д) построить сгруппированный статистический ряд из накопленных частот и ступенчатую оценку функции распределения; найти и медианный интервал;

е) сравнить оценки числовых характеристик, полученных по сгруппированным рядам с оценками, рассчитанными по выборке.

Порядок выполнения работы

Часть 1. Выполнить расчеты вручную, записать формулы, используя методическое пособие «Описательная статистика»; составить предварительный отчет.

Часть 2. Для пунктов задания а), б), в) найти выборочные характеристики, используя встроенные статистические функции Excel: СРЗНАЧ; МАКС; МИН; МЕДИАНА; КВАРТИЛЬ и пр. Для пункта задания г) использовать встроенную функцию ЧАСТОТА; построить гистограмму (в меню: Мастер диаграмм) или выполнить это задание с помощью сервисного пакета **Анализ данных**.

Часть 3. Найти эти же характеристики с помощью сервисных программ пакета **Анализ данных** Excel (в меню: Сервис>Анализ данных)

Часть 4. Сравнить результаты и сделать выводы; закончить оформление отчета. Защитить отчет перед преподавателем.

Отчет по лабораторной работе должен содержать

- титульный лист;
- условия всех задач;
- подробные решения всех задач с расчетными формулами и обоснованием выбранного метода решения.
- графики плотностей распределений, используемых при решении задач.

Форма титульного листа приведена в приложении 2.

При оценке лабораторной работы учитывается содержание отчета, правильность применения теоретических положений, объем проведенных самостоятельно расчетов, а также качество оформления, своевременность сдачи и умение студента обосновывать и защищать принятые решения.

2.4 Лабораторная работа 4

«Построение доверительных интервалов»

Цель работы: Изучить понятия точечной интервальной оценки параметров, понятие доверительной вероятности. Научиться строить такие оценки.

Задание.

По заданию определить, какие параметры заданы, а какой нужно оценивать. Построить доверительный интервал с различной вероятностью. Сделать и объяснить свои выводы.

2.5 Лабораторная работа 5

«Проверка параметрических гипотез»

Цель работы: Освоить метод проверки статистических гипотез, ознакомиться с стандартными функциями плотностей распределения (MathCad, Excel).

Задание.

Задача 1. Для данной случайной величины, распределенной по равномерному закону с параметрами a и b , провести сравнение точности оценивания параметров (числовых характеристик ГС) для различных объемов выборок и различных оценок. Проверить гипотезу о равенстве параметров распределения оценкам, полученным по выборке. Для данной ситуационной задачи сформулировать основную и альтернативную гипотезы (о параметре распределения или о сравнении параметров распределения), выбрать статистику, позволяющую решить задачу, нарисовать график ее плотности распределения, указать критическую область, обосновать принятое решение. Ответ задачи сформулировать в терминах заданной ситуации.

Задача 2. Сформулировать основную и альтернативную гипотезы, осуществить проверку гипотезы по критерию согласия Пирсона, нарисовать график плотности распределения «хи-квадрат», указать критическую область, обосновать принятое решение.

Задача 3. Проверить гипотезу об однородности выборочных данных, используя критерий Вилкоксона.

Отчет по лабораторной работе должен содержать

- титульный лист;
- условия всех задач;
- подробные решения всех задач с расчетными формулами и обоснованием выбранного метода решения.
- графики плотностей распределений, используемых при решении задач.

Форма титульного листа приведена в приложении 2.

При оценке лабораторной работы учитывается содержание отчета, правильность применения теоретических положений, объем проведенных самостоятельно расчетов, а также качество оформления, своевременность сдачи и умение студента обосновывать и защищать принятые решения.

При подготовке к занятиям студенту рекомендуется ознакомиться со списком вопросов и демонстрационными материалами по предыдущей лекции, электронные версии которых расположены на учебном сервере кафедры АОИ. Если ответ на вопросы вызывает затруднение, необходимо обратиться к литера-

туре, список которой приведен ниже. На каждой лекции проводится теоретический опрос по материалу предыдущей лекции. Для более плодотворной работы рекомендуется распечатать демонстрационные материалы с целью внесения в них дополнений и пояснений во время лекции.

2.6 Лабораторная работа 6 «Корреляционный анализ»

Цель работы: Ознакомиться с задачами корреляционного анализа, сравнить числовые характеристики для несгруппированных данных, ознакомиться с функциями корреляционного анализа (MathCad, Excel).

Задание.

По двум данным несгруппированным выборкам провести исследование корреляционной связи с помощью различных числовых характеристик (коэффициент корреляции Пирсона, коэффициент корреляции Спирмена, коэффициент корреляции Кэндала, корреляционное отношение). Построить таблицу сравнительного анализа числовых характеристик. Проверить гипотезу о независимости, гипотезу о значимости коэффициента корреляции.

При выполнении лабораторной работы необходимо предварительно ознакомиться с теорией по теме задания, выписать основные расчетные формулы, ознакомиться с вариантом задания, расположенным на учебном сервере кафедры АОИ (Q:\2 курс\ТВиМС\Задания), и обсудить с преподавателем возникшие вопросы.

3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

а) основная:

1. Туганбаев А.А., Крупин В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебное пособие / - 1-е изд. – Лань: 2011. – 320 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=652

б) дополнительная:

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2006. - 478 с. (в библиотеке 21 экземпляр).

2. Вентцель Е. С. Теория вероятностей : Учебник для вузов / - 10-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2005. – 571 с. (гриф, в библиотеке в 228 экземпляров)

Электронные источники информации

Научно-образовательный портал университета (<http://edu.tusur.ru>), электронный каталог библиотеки ТУСУР (<http://lib.tusur.ru>); электронные информационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры АОИ.

Пример оформления титульного листа

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА

Отчет о лабораторной работе № 1

по дисциплине

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Выполнил

Студент гр. 421-2

_____ А.С. Багреев

«__» _____ 201__ г.

Проверил

Ст.преподаватель каф. АОИ

_____ З.А. Смылова

«__» _____ 201__ г.