

В. В. Убодоев, Т. А. Макунина

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

УЛАН-УДЭ
2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА»

В. В. Убодоев, Т. А. Макунина

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

*Рекомендовано Экспертным советом университета
в качестве учебно-методического пособия для обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика, 02.03.03. Математическое обеспечение
и администрирование информационных систем*

Улан-Удэ
Издательство Бурятского госуниверситета имени Доржи Банзарова
2024

УДК 510 (075.8)

ББК 22.172 я73

М 341

Утверждено к печати Экспертным советом университета

Протокол № 7 от 14 мая 2024 г.

Рецензенты

П. Л. Абидуев

кандидат физико-математических наук, доцент, зав. кафедрой системного анализа и компьютерного моделирования БГУ им. Д. Банзарова

Л. И. Назарова

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики им. Ц. Б. Шойнжурова ВСГУТУ

М 341 **Математическая статистика:** учебно-методическое пособие / составители В. В. Убодоев, Т. А. Макунина. – Улан-Удэ: Издательство Бурятского государственного университета им. Д. Банзарова, 2024. – 146 с. ISBN 978-5-9793-1926-1

Данное учебно-методическое пособие включает в себя теоретический материал, разбор решений типовых задач по разделу «Математическая статистика» дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», а также содержит методические указания для решения задач и варианты домашней контрольной работы по математической статистике.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлениям 09.03.03 Прикладная информатика, 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, а также может быть полезно студентам математических и физических факультетов вузов.

УДК 510 (075.8)

ББК 22.172 я73

ISBN 978-5-9793-1926-1

© В. В. Убодоев, Т. А. Макунина, составление, 2024

© Бурятский госуниверситет им. Д. Банзарова, 2024

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее учебное издание представляет собой учебно-методическое пособие для дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в рамках реализации образовательных программ высшего образования по направлениям подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем и подготовлено в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС).

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательным дисциплинам базовой части Блока 1 в структуре образовательной программы направлений подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем. Предлагаемое пособие позволяет формировать в результате освоения дисциплины необходимые компетенции обучающегося.

В результате освоения дисциплины студент должен
знать:

основные факты и понятия теории вероятностей и математической статистики, модели случайных явлений и применение их для решения разнообразных задач.

уметь:

излагать основные факты, понятия теории вероятностей и математической статистики, а также уметь применять их для решения задач, уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по изученным формулам.

владеть:

методологией и навыками решения научных и практических задач по теории вероятностей и математической статистике.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции обучающегося:

ОПК-1.1 — Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2 — Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний;

ОПК-1.3 — Использует в профессиональной деятельности методы теоретического и экспериментального исследования;

ОПК-6.1 — Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования;

ОПК-6.2 — Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий;

ОПК-6.3 — Проводит инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.

Пособие включает в себя теоретический материал, разбор решений типовых задач по разделу «Математическая статистика» дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», а также содержит методические указания по решению задач и варианты домашней контрольной работы по математической статистике.

Содержание

Предисловие	3
Введение	5
1 Основные понятия	
1.1 Предмет и задачи математической статистики	6
1.2 Генеральная и выборка	6
2 Вариационные ряды. Числовые показатели выборки	
2.1 Дискретный вариационный ряд	9
2.2 Интервальный вариационный ряд (ИВР)	12
3 Числовые характеристики выборки	
3.1 Средние величины. Показатели вариации	18
3.2 Эмпирические моменты	20
4 Точечная оценка неизвестных параметров	
4.1 Статистические оценки и их свойства	26
4.2 Методы нахождения точечных оценок	28
5 Интервальное оценивание параметров	
5.1 Понятие доверительного интервала	30
5.2 Доверительный интервал для генеральной средней по малой выборке и большим выборкам	31
5.3 Доверительный интервал для генеральной средней нормального распределения при неизвестной дисперсии	37
5.4 Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения нормального распределения	40
5.5 Доверительный интервал для генеральной доли по малой выборке	43
6 Проверка статистических гипотез	
6.1 Понятие статистической гипотезы	47
6.2 Проверка гипотез о числовых значениях параметров	50
6.3 Проверка гипотез о равенстве числовых характеристик двух генеральных совокупностей	55
6.4 Проверка гипотезы о равенстве долей признака	60
6.5 Проверка гипотез о законе распределения. Критерий согласия Пирсона	64
7 Корреляционный анализ	
7.1 Понятие корреляционной зависимости. Корреляционная таблица	77
7.2 Выборочный коэффициент корреляции, его свойства	79
7.3 Линейная регрессия	84
Домашняя контрольная работа	88
Библиографический список	145

Учебное издание

Составители

Владимир Викторович Убодоев, Татьяна Александровна Макунина

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Учебно-методическое пособие

Редактор Т. А. Макунина

Компьютерная верстка Ж. В. Галсановой

Свидетельство о государственной аккредитации № 2670 от 11 августа 2017 г.

Подписано в печать 15.05.2024. Формат 60х84 1/8.

Уч.-изд. л. 4,04. Усл. печ. л. 17,09. Заказ 62.

Издательство Бурятского госуниверситета имени Доржи Банзарова
670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а

rio@bsu.ru