

آمار و احتمالات کاربردی

تالیف

حسن اسفندیاری فر
کریم احمدی صومعه
صفی شاهی فرد

سرشناسه :	اسفندیاری فر. حسن. ۱۳۵۰-
عنوان و نام پدیدآور :	آمار و احتمالات کاربردی / تألیف حسن اسفندیاری فر. کریم احمدی صومعه. صفی شاهی فرد
مشخصات نشر :	تهران: تایماز. ۱۳۹۰
مشخصات ظاهری :	۳۳۸ص: مصور. جدول. نمودار
شابک :	۹۷۸-۶۰۰-۵۷۰۳-۹۰۰-
موضوع :	آمار ریاضی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع :	آمار ریاضی -- مسائل. تمرین ها و غیره (عالی)
موضوع :	احتمالات -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع :	احتمالات -- مسائل. تمرین ها و غیره (عالی)
شناسه افزوده :	احمدی صومعه. کریم. ۱۳۵۰-
شناسه افزوده :	شاهی فرد. صفی. ۱۳۶۰-
رده بندی دیویی :	۵۱۹/۵۰۷۶
رده بندی کنگره :	۱۳۹۰ آ ۸ الف/۱۸/QA۲۷۶
شماره کتابشناسی ملی :	۲۷۱۲/۵

انتشارات تایماز

آمار و احتمالات کاربردی

ناشر :	تایماز
مؤلف :	حسن اسفندیاری فر. کریم احمدی صومعه. صفی شاهی فرد
حروفچینی :	شیرین سلطانی محسبی
طراحی روی جلد :	فاطمه عبدالله پور
مدیر اجرایی :	فراهیم جمالی
نوبت چاپ :	اول ۱۳۹۱
شمارگان :	۱۰۰۰
چاپ :	جمالی
صحافی :	جمالی
قیمت :	۱۰۹۰۰۰ ریال
شابک :	۹۷۸-۶۰۰-۵۷۰۳-۹۰۰-

www.taymazbook.ir

حق چاپ محفوظ و متعلق به انتشارات تایماز می باشد .

TB

آدرس: تهران - میدان انقلاب - کوچه مهرناز - ساختمان ۳۶ - طبقه ۲ - واحد ۶ صندوق پستی: تهران ۱۳۱۴۵-۶۲۸
تلفن: ۰۲۷۴۴۰۶۶۴-۰۶۶۵۶۳۴۴۵-۰۲۱ موبایل: ۰۹۱۹۸۲۴۹۴۴۲ ایمیل: taymazpub@yahoo.com

فهرست مندرجات

۱۱	مقدمه	
۱۳	آمار توصیفی	۱
۱۳	۱.۱ جامعه آماری و متغیرها	
۱۶	۲.۱ جدول‌های آماری	
۱۷	۱.۲.۱ جدول فراوانی برای متغیرهای کیفی	
۱۸	۲.۲.۱ جدول فراوانی برای متغیرهای کمی گسسته	
۱۹	۳.۲.۱ جدول فراوانی برای متغیرهای کمی پیوسته	
۲۳	۳.۱ نمودارهای آماری	
۲۳	۱.۳.۱ نمودار میله‌ای	
۲۳	۲.۳.۱ نمودار مستطیلی (هیستوگرام)	
۲۴	۳.۳.۱ نمودار دایره‌ای (کلوچهای)	
۲۵	۴.۳.۱ نمودار چند بُر فراوانی (چندضلعی)	
۲۶	۵.۳.۱ نمودار ساقه و برگ (تنه و شاخه)	
۲۷	۶.۳.۱ نمودار پارتو	
۲۸	۷.۳.۱ منحنی	
۲۸	۴.۱ معیارهای مرکزی	
۲۸	۱.۴.۱ میانگین	

۳۳	.....	میانۀ	۲.۴.۱
۳۶	.....	مد (نما)	۳.۴.۱
۳۸	.....	معیارهای پراکندگی	۵.۱
۳۹	.....	دامنه تغییرات	۱.۵.۱
۳۹	.....	چندک‌ها	۲.۵.۱
۴۳	.....	متوسط تفاضل از میانگین	۶.۵.۱
۴۳	.....	میانگین انحرافات	۴.۵.۱
۴۵	.....	واریانس	۵.۵.۱
۴۷	.....	انحراف معیار	۶.۵.۱
۴۷	.....	ضریب تغییرات	۷.۵.۱
۴۸	.....	گشتاورهای آماری	۸.۵.۱
۵۰	.....	چونگی	۹.۵.۱
۵۴	.....	کشیدگی (افاشگی)	۱۰.۵.۱

۵۸		تمرینات دوره‌ای	۶.۱
----	-------	-----------------	-----

۲ روش‌های شمارش و احتمال

۶۱	.....	روش‌های شمارش و آنالیز ترکیبی	۱.۲
۶۱	.....	اصل اول شمارش (اصل ضرب)	۱.۱.۲
۶۲	.....	اصل دوم شمارش (اصل جمع)	۲.۱.۲
۶۳	.....	فاکتوریل و جایگشت	۳.۱.۲
۶۵	.....	ترتیب و ترکیب	۴.۱.۲

۷۴	.....	احتمال	۲.۲
۷۴	.....	آزمایش تصادفی، فضای نمونه‌ای	۱.۲.۲
۷۶	.....	پیشامد	۲.۲.۲
۷۸	.....	نحوه محاسبه احتمال و اصول کولموگروف	۳.۲.۲
۸۱	.....	احتمال کلاسیک	۴.۲.۲

۸۸		احتمال شرطی، قانون احتمال کل و قضیه بیز	۳.۲
----	-------	---	-----

۸۸	احتمال شرطی	۱.۳.۲
۹۰	قانون ضرب احتمال	۲.۳.۲
۹۱	استقلال پیشامدها	۳.۳.۲
۹۴	قانون احتمال کل	۴.۳.۲
۹۶	قضیه بیز	۵.۳.۲
۹۸	احتمال هندسی	۴.۲
۹۹	احتمال آماری	۵.۲
۱۰۰	تمرینات دوره‌ای	۶.۲
۱۰۵	متغیر تصادفی	۳
۱۰۵	متغیر تصادفی یک بعدی	۱.۳
۱۰۷	تابع توزیع احتمال	۲.۳
۱۱۰	خواص تابع توزیع احتمال	۱.۲.۳
۱۱۱	رسم تابع توزیع احتمال	۲.۲.۳
۱۱۱	تابع توزیع تجمعی احتمال	۳.۳
۱۱۴	خواص تابع توزیع تجمعی احتمال	۱.۳.۳
۱۱۴	محاسبه احتمال با استفاده از $F'_X(t)$	۲.۳.۳
۱۱۵	تابع چگالی احتمال	۴.۳
۱۱۶	خواص تابع چگالی احتمال	۱.۴.۳
۱۱۸	رسم تابع چگالی احتمال	۲.۴.۳
۱۱۸	تابع توزیع تجمعی احتمال	۳.۴.۳
۱۲۱	محاسبه احتمال با استفاده از $F_X(t)$	۴.۴.۳
۱۲۲	محاسبه تابع چگالی احتمال با استفاده از تابع توزیع تجمعی احتمال	۵.۴.۳
۱۲۳	امید ریاضی	۵.۳

۱۲۵	خواص امید ریاضی	۱.۵.۳
۱۲۷	واریانس و انحراف معیار یک متغیر تصادفی	۶.۳
۱۲۸	خواص واریانس و انحراف معیار	۱.۶.۳
۱۳۴	گشتاور	۷.۳
۱۳۶	تابع مولد گشتاور	۱.۷.۳
۱۳۹	تابع مشخصه	۲.۷.۳
۱۳۹	تابع مولد احتمال	۳.۷.۳
۱۴۰	نامساوی مارکف و نامساوی چبی شف	۸.۳
۱۴۲	متغیر تصادفی دوبعدی (تولم)	۹.۳
۱۴۳	انواع متغیرهای تصادفی دوبعدی	۱.۹.۳
۱۴۸	توزیع‌های حاشیه‌ای (کناری)	۱۰.۳
۱۵۲	توزیع‌های شرطی و استقلال متغیرها	۱۱.۳
۱۵۵	امید ریاضی و واریانس شرطی	۱۲.۳
۱۵۷	امید ریاضی (مقادیر منترقب)	۱۳.۳
۱۵۷	کوارینانس و همبستگی	۱۴.۳
۱۶۲	تمرینات دوره‌ای	۱۵.۳
۱۶۷	متغیرهای تصادفی گسسته	۴
۱۶۷	متغیر تصادفی یکنواخت گسسته	۱.۴
۱۶۹	متغیر تصادفی برنولی	۲.۴

۱۶۹	متغیر تصادفی دوجمله‌ای	۳.۴
۱۷۲	متغیر تصادفی بواسون و تقریب آن برای دوجمله‌ای	۴.۴
۱۷۵	تقریب توزیع دوجمله‌ای با توزیع بواسون	۱.۴.۴
۱۷۶	متغیر تصادفی فوق هندسی و تقریب آن برای دوجمله‌ای	۵.۴
۱۷۸	تقریب توزیع دوجمله‌ای برای توزیع فوق هندسی	۱.۵.۴
۱۷۸	متغیر تصادفی دوجمله‌ای منفی (پاسکال)	۶.۴
۱۷۹	متغیر تصادفی هندسی	۷.۴
۱۸۰	متغیر تصادفی چندجمله‌ای	۸.۴
۱۸۱	تمرینات دوره‌ای	۹.۴
۱۸۵	متغیرهای تصادفی پیوسته	۵
۱۸۵	متغیر تصادفی یکنواخت پیوسته	۱.۵
۱۸۷	متغیر تصادفی نمایی	۲.۵
۱۸۹	متغیر تصادفی نرمال	۳.۵
۱۹۲	قضیه حد مرکزی	۱.۳.۵
۱۹۳	تقریب متغیر تصادفی نرمال برای بواسون	۲.۳.۵
۱۹۳	تقریب نرمال برای دوجمله‌ای	۳.۳.۵
۱۹۴	متغیر تصادفی گاما	۴.۵
۱۹۵	متغیر تصادفی بتا	۵.۵

۱۹۵	متغیر تصادفی خبی - دو (کای - دو)	۶.۵
۱۹۶	متغیر تصادفی t - استودنت	۷.۵
۱۹۶	متغیر تصادفی فیشر	۸.۵
۱۹۷	چند توزیع پیوسته دیگر	۹.۵
۱۹۷	توزیع کوشی	۱.۹.۵
۱۹۷	توزیع لوگ نرمال	۲.۹.۵
۱۹۷	توزیع نمایی دوگانه (لایلاس)	۳.۹.۵
۱۹۷	توزیع وایبل	۴.۹.۵
۱۹۸	توزیع لجستیک	۵.۹.۵
۱۹۸	توزیع پارتو	۶.۹.۵
۱۹۸	تمرینات دوره‌ای	۱۰.۵
۲۰۱	نمونه‌گیری و توزیع‌های نمونه‌ای	۶
۲۰۱	نمونه‌گیری	۱.۶
۲۰۲	نمونه‌گیری و روش‌های آن	۲.۶
۲۰۳	نمونه‌گیری تصادفی ساده (S.R.S)	۱.۲.۶
۲۰۳	نمونه‌گیری منظم	۲.۲.۶
۲۰۴	نمونه‌گیری گروهی	۳.۲.۶
۲۰۴	نمونه‌گیری خوشه‌ای	۴.۲.۶
۲۰۴	نمونه‌گیری مرحله‌ای	۵.۲.۶
۲۰۴	توزیع‌های نمونه‌گیری	۳.۶
۲۰۶	توزیع $\bar{X}$ (میانگین نمونه‌ای)	۴.۶
۲۰۷	توزیع نسبت نمونه‌ای $\bar{P}$	۵.۶

۲۰۸	توزیع واریانس نمونه‌ای S_x^2	۶.۶
۲۰۹	توزیع آماره $T = \frac{\bar{X} - \mu_x}{\frac{s_x}{n^{\frac{1}{2}}}}$	۷.۶
۲۰۹	تمرینات دوره‌ای	۸.۶
۲۱۳	برآورد (تخمین) آماری	۷
۲۱۳	برآورد آماری	۱.۷
۲۱۳	برآورد نقطه‌ای	۱.۱.۷
۲۱۵	فاصله اطمینان (برآورد فاصله‌ای)	۲.۷
۲۱۶	فاصله اطمینان برای میانگین جامعه μ	۳.۷
۲۲۰	فاصله اطمینان تفاضل میانگین‌های دو جامعه $\mu_1 - \mu_2$	۴.۷
۲۲۴	فاصله اطمینان برای نسبت موفقیت در جامعه P	۵.۷
۲۲۵	فاصله اطمینان برای تفاضل نسبت‌های دو جامعه $P_1 - P_2$	۶.۷
۲۲۶	فاصله اطمینان برای واریانس جامعه نرمال σ_x^2	۷.۷
۲۲۶	فاصله اطمینان برای نسبت واریانس‌های دو جامعه نرمال $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$	۸.۷
۲۲۷	تعیین اندازه نمونه	۱.۸.۷
۲۲۹	تمرینات دوره‌ای	۹.۷
۲۳۲	آزمون فرضیه	۸
۲۳۳	آزمون فرضیه آماری	۱.۸

۲۳۳	خطای آماری	۱.۱.۸
۲۳۵	فرضیه‌های آماری مهم	۲.۱.۸
۲۳۵	آزمون در مورد میانگین جامعه	۲.۸
۲۳۸	آزمون در مورد نسبت جامعه	۳.۸
۲۳۹	آزمون در مورد واریانس جامعه	۴.۸
۲۴۰	آزمون مقایسه میانگین دو جامعه	۵.۸
۲۴۴	آزمون مقایسه زوجی	۶.۸
۲۴۷	آزمون مقایسه نسبت موفقیت دو جامعه	۷.۸
۲۴۹	آزمون مقایسه واریانس‌های دو جامعه برمال	۸.۸
۲۵۱	تمرینات دوره‌ای	۹.۸
۲۵۵	معادلات خطوط همبستگی و رگرسیون	۹
۲۵۵	رگرسیون	۱.۹
۲۶۰	معادلات خطوط همبستگی	۲.۹
۲۶۲	تمرینات دوره‌ای	۳.۹
۲۶۳	نمونه سوالات پایان ترم دانشگاه‌ها	۱۰
۲۶۳	جامع علمی کاربردی	۱.۱۰
۲۶۸	دانشگاه امیرکبیر	۲.۱۰

۳.۱۰ دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی ۲۷۴

۴.۱۰ دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب ۲۹۱

۵.۱۰ کارشناسی ارشد سراسری رشته ریاضی سال ۹۰ ۲۹۵

۶.۱۰ کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد ریاضی کاربردی و محض سال ۹۰ ۲۹۹

۷.۱۰ کارشناسی ارشد سراسری رشته حسابداری سال ۸۸ ۳۰۲

۳۱۳

۱۱ پیوست

www.ketab.ir

مقدمه

از این که فضل الهی شامل حالمان گردید تا بتوانیم این مجموعه را به رشته تحریر درآوریم سپاسگزار درگاه متعالی اش هستیم. در عصر کنونی کسی نمی تواند این واقعیت را انکار کند که آمار نقش بسزایی در زندگی روزمره ما ایفا می کند. اخبار روزانه، رسانه های گروهی در مورد هواشناسی، راه و ترابری، تغییرات قیمت اجناس، بازار سهام، نوسانات نرخ ارز، میزان علاقه مندی مردم به یک کاندیدا، تعداد تصادفات روزانه در کشور و ... همگی از نقش بارز آمار در زندگی روزمره مان حکایت می کنند.

آمار به عنوان یک روش و راه مؤثر در بسیاری از زمینه های علمی چون علوم پایه، جامعه شناسی، کشاورزی، فنی و مهندسی، علوم پزشکی، مدیریت، اقتصاد، حسابداری، علوم تربیتی، فیزیک، بیولوژی، حقوق و ... به کار می رود.

هدف این کتاب در گام اول آشنایی دانشجویان با روش بهتر است و در گام دوم این که او را قانع کند که باید جلوتر برود، تا بتواند منابع درونی خویش را پرورش دهد و فقط تحمیل واقعیت های به دانشجوی نباشد. بر خود لازم می دانیم از همه کسانی که در تهیه این مجموعه ما را یاری کردند، به خصوص از آقای مجید باشعور کمال تشکر را داشته باشیم.

علیرغم تلاش برای گردآوری این مجموعه آنرا عاری از عیب و نقص نمی بینیم و نظرات اصلاحی و راهنمایی های شما عزیزان را با کمال رغبت می پذیریم. لطفاً با ارائه نظرات و پیشنهادات خود از طریق آدرس الکترونیکی، ما را در اعتلای کیفی این مجموعه یاری دهید.

حسن اسفندیاری فر

H50P50@yahoo.com

کریم احمدی

AHNADI@ABRII.ac.ir

صفی شاهی فرد

safi.sbahifard@yahoo.com