

مبانی احتمال و آمار

برای دانشجویان علوم و مهندسی

تألیف :

دکتر احمد پارسیان

استاد آمار دانشکده ریاضی

دانشگاه صنعتی اصفهان



دانشگاه علمی کاربردی
اراک

گروه علوم ۳۶

شماره کتاب ۱۰۰

مبانی احتمال و آمار برای دانشجویان علوم و مهندسی

تألیف: دکتر احمد پاریسیان
ویراستار: آتوسا سعادت
ناشر: مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان
حروف چینی کامپیوتری: مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان
لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان
چاپ اول: پائیز ۱۳۸۴
تیراژ: ۲۰۰۰ جلد
شابک: ۹۶۴-۸۴۷۶-۱۵-۲
قیمت: ۳۳۰۰ تومان

پاریسیان، احمد، ۱۳۳۰ -

مبانی احتمال و آمار برای دانشجویان علوم و مهندسی / تألیف احمد پاریسیان. - اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان، مرکز نشر، ۱۳۸۴.
ج ۴۹۵ ص. - (دانشگاه صنعتی اصفهان؛ مرکز نشر؛ شماره کتاب ۲۰۰، گروه علوم: ۳۶)

ISBN: 964-8476-15-2

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

۱. آمار- ریاضی - راهنمای آموزشی (عالی)، ۲. احتمالات - راهنمای آموزشی (عالی)، ۳. ریاضیات مهندسی - راهنمای آموزشی (عالی)، الف. دانشگاه صنعتی اصفهان، مرکز نشر، ب. عنوان.

۵۱۹/۵۰۷۶

QA ۲۷۶/۲/ ۲م پ

۸۴-۲۱۴۵۲ م

کتابخانه ملی ایران

حق چاپ برای مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان محفوظ است.

اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان - مرکز نشر - کد پستی ۸۴۱۵۶
تلفن: ۰۳۱۱-۳۹۱۲۵۰۹ - ۱۰ دورنگار: ۳۹۱۲۵۵۲ (۰۳۱۱)

فهرست

پیشگفتار

فصل اول - آشنایی با آمار توصیفی

۱-۱- آمار توصیفی	۱
۲-۱- جدول‌های آماری	۶
۳-۱- نمودارهای آماری	۱۴
۴-۱- معیارهای مرکزی	۲۰
۵-۱- معیارهای پراکندگی	۳۰
۶-۱- منحنی‌های فراوانی	۳۵

فصل دوم - آشنایی با احتمال

۱-۲- فضای نمونه و فضای پیشامدها	۴۴
۲-۲- اعمال جبری روی پیشامدها	۴۶
۳-۲- فضای احتمال	۴۸
۴-۲- روش‌های اساسی شمارش	۵۸
۵-۲- احتمال شرطی	۶۷
۶-۲- استقلال پیشامدها	۷۲
۷-۲- محاسبه احتمال‌های غیرشرطی و فرمول بیز	۷۷

فصل سوم - متغیرهای تصادفی گسسته

۱-۳- متغیرهای تصادفی گسسته	۸۶
۲-۳- توزیع‌های استاندارد گسسته	۹۵
۳-۳- تابع توزیع متغیرهای تصادفی گسسته	۱۱۲
۴-۳- بردارهای تصادفی	۱۱۸

۳-۵ توزیع تابعی از متغیرهای تصادفی ۱۳۵

فصل چهارم - متغیرهای تصادفی پیوسته

۴-۱ تابع توزیع ۱۴۲

۴-۲ توزیع‌های استاندارد پیوسته ۱۵۲

۴-۳ بردارهای تصادفی پیوسته ۱۶۸

۴-۴ توزیع تابعی از متغیرهای تصادفی پیوسته ۱۸۰

فصل پنجم - گشتاورها

۵-۱ امید ریاضی ۱۹۷

۵-۲ واریانس ۲۱۶

۵-۳ امید بردارهای تصادفی ۲۲۱

۵-۴ توابع مولد و نامساویها ۲۳۰

فصل ششم - توزیمهای نمونه‌ای

۶-۱ نمونه تصادفی ۲۴۴

۶-۲ توزیع میانگین نمونه‌ای و قضیه حد مرکزی ۲۴۶

۶-۳ توزیع‌های نمونه‌ای ۲۴۹

۶-۴ استنباط آماری ۲۵۳

۶-۵ چند نماد مهم ۲۵۹

فصل هفتم - استنباط در مورد یک جمعیت

۷-۱ برآوردیابی نقطه‌ای ۲۶۶

۷-۲ روش‌های برآوردیابی پارامتر(های) نامعلوم ۲۶۹

۷-۳ برآورد فاصله‌ای ۲۷۶

۷-۴ فاصله اطمینان با اندازه نمونه‌های بزرگ ۲۸۲

۷-۵ آشنایی مقدماتی با مفاهیم آزمون فرض‌ها ۲۸۷

۷-۶ آزمون فرض‌های ساده ۲۹۳

۷-۷	آزمون‌های یکطرفه	۳۰۰
۷-۸	آزمون دوطرفه و روش نسبت درست‌نمایی	۳۰۴
۷-۹	آزمون واریانس جمعیت نرمال	۳۱۱
۷-۱۰	آزمون میانگین و نسبت با اندازه نمونه‌های بزرگ	۳۱۶

فصل هشتم - استنباط بر پایه دو نمونه

۸-۱	استنباط در مورد دو میانگین	۳۳۲
۸-۲	استنباط در مورد جفت مشاهدات	۳۴۶
۸-۳	آزمون میانگین و نسبت دو جمعیت با اندازه نمونه‌های بزرگ	۳۵۰

فصل نهم - تحلیل واریانس

۹-۱	تحلیل واریانس یکطرفه	۳۵۹
-----	----------------------	-----

فصل دهم - رگرسیون و ضریب هم‌بستگی

۱۰-۱	هم‌بستگی	۳۷۷
۱۰-۲	رگرسیون	۳۸۹

فصل یازدهم - تحلیل داده‌های طبقه‌بندی شده

۱۱-۱	آزمون نیکویی برازش	۴۰۹
۱۱-۲	جدول‌های توافقی: استقلال و همگنی	۴۲۱

فصل دوازدهم - روش‌های ناپارامتری

۱۲-۱	آزمون‌های ناپارامتری	۴۲۹
------	----------------------	-----

ضمائم

۱-	خود را بیازمایید	۴۴۵
۲-	جواب تمرین‌های چند گزینه‌ای	۴۷۹
۳-	جدول‌ها	۴۸۱
	منابع	۵۰۱

پیشگفتار

این کتاب به منظور آشنایی دانشجویان رشته‌های علوم و مهندسی با مبانی مقدماتی احتمال و روشهای مقدماتی آمار تدوین شده است. کتاب حاضر حاصل تجربه بیش از ۲۰ سال تدریس برای دانشجویان علوم و مهندسی در درسهای متنوع از جمله دروس آمار و احتمال ۱ و ۲ (مخصوص دانشجویان ریاضی)، احتمال و آمار مهندسی (برای دانشجویان نساجی، معدن، عمران و ...)، احتمال مهندسی (مخصوص دانشجویان صنایع، برق و کامپیوتر)، آمار مهندسی (برای دانشجویان صنایع) و روشهای مقدماتی آمار (مخصوص دانشجویان آمار) است.

دستمایه نگارش این کتاب جزوه‌های درسی آماده شده روی استنسیل جهت تکثیر برای دانشجویان آمار و احتمال ۱ و ۲ در دانشگاه شیراز و تک نگاری است که به سفارش دوست و همکار خوبم آقای دکتر علی رجالی تحت عنوان "استنباط آماری" برای بیست و ششمین کنفرانس ریاضی کشور تهیه گردید. در ابتدا هدف از نگارش این کتاب که پس از مراجعت از فرصت مطالعاتی در سال ۸۰ به جد به تألیف آن راغب شدم، آماده سازی یک کتاب مناسب برای دانشجویان در درس احتمال و آمار مهندسی بود. اما با توجه به نگرانی از کاستیهای این درس ۳ واحدی، مطالب آماده شده بیشتر از حد انتظار شد.

عملاً آنچه که پیش رو است حاصل کار تقریباً بی‌وقفه‌ام در طول سه سال گذشته است؛ در حقیقت در دو سال اخیر این کتاب تنها پناه من بوده است.

این کتاب در دوازده فصل آماده شده است. فصل اول اختصاص به آمار توصیفی و فصل دوم اختصاص به مبانی احتمال دارد. در حال حاضر بسیاری از دانشجویان با مطالب آن به دلیل تدریس کتابهای آمار و مدلسازی و ریاضیات گسسته در دبیرستان، تقریباً آشنا هستند. با این مقدمه، کتاب حاضر می‌تواند کتابی مناسب برای دروس زیر باشد.

- درس آمار و احتمال ۱ ریاضی (فصول ۱ تا ۶) و درس آمار و احتمال ۲ ریاضی (فصول ۷ تا ۱۲)

- درس روشهای مقدماتی آمار (فصول ۶ تا ۱۲)

- درس احتمال و آمار مهندسی با انتخاب بخشهای مناسب از فصول ۱ تا ۱۱ و با تأکید بیشتر بر فصول آماری آن و حذف بخش‌هایی که با علامت * مشخص شده‌اند. مطالعه کامل این کتاب به دانشجویان مهندسی صنایع نیز توصیه می‌شود.

در طول سه سال گذشته، تألیف کتاب مقدماتی را به دلیل ساده نویسی و درست نویسی آن مشکل‌تر از تألیف کتاب تخصصی یافتیم، از این رو کتاب حاضر را خالی از ایراد و اشکال نمی‌دانم. هر نوع تذکر، یادآوری، راهنمایی، اصلاح و ارسال مسائل متنوع دیگر برای بهتر شدن کتاب را به دیده منت، با استقبال و تشکر فراوان می‌پذیرم.

زحمت بازخوانی بسیاری از دست‌نوشته‌ها و بازبینی مطالب تایپ شده را خانم‌ها: شکیا خادم‌القرآنی، ریحانه ریخته‌گران و مریم هاشمی طالع‌نونه تقبل کردند که جا دارد از هر سه تشکر و قدردانی نمایم. حروفچینی کامپیوتری و صفحه‌آرایی کتاب را خانم‌ها: فرزانه قدمی، مهشید سعادت‌مند و علیّه نافذ و ویراستاری کتاب را خانم آتوسا سعادت‌ی عهده‌دار بودند، به جاست از ایشان نیز سپاسگزاری و قدردانی نمایم. زحمت آماده‌سازی نمودارهای کتاب را خانم شکیا خادم‌القرآنی و جداول آماری را آقای امین جمالزاده بعهده داشتند، بر خود لازم می‌دانم از هر دوی این عزیزان تشکر و قدردانی نمایم. در طول آماده‌سازی مطالب تایپ شده کتاب از مساعدتهای سرکار خانم اعظم زابلیان نیز بهره برده‌ام، از ایشان نیز به دلیل کمک‌هایشان سپاسگزارم. در پایان لازم می‌دانم از همراهی و کمکهای بی‌دریغ مرکز نشر دانشگاه که موهون الطافشان هستم تشکر و قدردانی نمایم.

احمد پارسیان

شهریورماه ۱۳۸۳