

۲۱۲۳ ۲۳۷

سید محمد مرتضی

آمار و احتمالات (ویژه رشته‌های مدیریت، اقتصاد و حسابداری) (میکرو طبقه‌بندی)

کارشناسی ارشد - دکتری

مؤلفان: نادر نعمت الهی - علی جعفری دهکردی

چاپ بیستم (چاپ سوم به صورت میکرو طبقه‌بندی) - تابستان ۱۳۹۹

www.ketab.ir

خدا یا چنان کن سرانجام کار  
تو خوشنود باشی و ما رسگار

# مدرس‌ان شریف

رتبه‌یک کارشناسی ارشد و دکتری



آمار و احتمالات  
(میکرو طبقه‌بندی شده)

ویژه رشته‌های مدیریت اقتصاد حسابداری

آمار و احتمالات (میکرو طبقه‌بندی شده) نوشته دکتر علی جعفری، عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ۱۳۹۹. ۲۲ × ۲۹ س.م.

شابک: 978-622-07-0065-4

سرشناسه: نعمت‌الهی، نادر، ۱۳۴۰-

عنوان و نام پدیدآور: آمار و احتمالات (ویژه رشته‌های مدیریت،

اقتصاد و حسابداری) (میکرو طبقه‌بندی) کارشناسی ارشد - دکتری /

مؤلفان نادر نعمت‌الهی، علی جعفری دهکردی.

مشخصات نشر: تهران: مدرس‌ان شریف، ۱۳۹۹.

مشخصات ظاهری: [۵]، ۳۶۲ ص.؛ ۲۲ × ۲۹ س.م.

شابک: 978-622-07-0065-4

وضعیت فهرست‌نویسی: فیبای مخسر

یادداشت: چاپ بیستم (چاپ سوم به صورت میکرو طبقه‌بندی)

شناسه افزوده: جعفری دهکردی، علی، ۳۵۵ - ۱۳۹۶

شماره کتابشناسی ملی: ۷۳۱۵۰۹۷

## شناسنامه

نام کتاب: آمار و احتمالات (ویژه رشته‌های مدیریت، اقتصاد و حسابداری) (میکرو طبقه‌بندی) کارشناسی ارشد - دکتری

مؤلفان: دکتر نادر نعمت‌الهی (عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبائی) - علی جعفری دهکردی

ناشر: انتشارات مدرس‌ان شریف

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

نویت چاپ: بیستم (چاپ سوم به صورت میکرو طبقه‌بندی)

تاریخ چاپ: شهریورماه ۱۳۹۹

حروف چینی: واحد تایپ انتشارات مدرس‌ان شریف

چاپ و صحافی: مهدی - مینو

قیمت: ۱۱۰۰۰۰ تومان

شابک: 978-622-07-0065-4

هر گونه استفاده از مطالب این کتاب اعم از بازنویسی، خلاصه‌سازی، نقل مطالب آموزشی، استفاده از سؤالات یا پاسخ برداشت به صورت دست‌نویس، کپی، تکثیر و یا هرگونه چاپ سنتی و دیجیتالی، استفاده به صورت کتاب الکترونیکی، ل فشرده، قرار دادن مطالب بر روی اینترنت و وب سایت‌ها و یا هرگونه شبکه کامپیوتری دیگر و به طور کل هر گونه استفاده اشخاص حقیقی و حقوقی در جهت منافع معنوی و مادی خود، بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و بر اساس بند (۵) ماده قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و قوانین مربوط به جرایم رایانه‌ای کشور قابل پیگیری در محاکم قضایی می‌باشد.



«این کتاب را تقدیم می‌کنم به همه کسانی که از مصمیم قلب دوستشان دارم.»

امروزه آمار و احتمال به عنوان یکی از کاربردی‌ترین و مهم‌ترین واحدهای دانشگاهی در رشته‌های علوم اقتصادی، مدیریت و حسابداری برای مقاطع تحصیلی مختلف بسیار قابل توجه است. یادگیری این درس مبتنی بر فهم دقیق مطالب و حل کردن مسائل متنوع است. به همین منظور در این کتاب نهایت سعی و تلاش شده است که با ساده بیان کردن مطالب و قرار دادن تست‌ها و مثال‌های متنوع، اهداف فوق به‌طور کامل دنبال شود. کتاب شامل مفاهیم بسیار مهم و جدیدی است که در مقایسه با سایر کتاب‌های هم‌نوع خود آن را تبدیل به کتابی منحصر به فرد نموده است.

در تدوین یک کتاب همیشه مؤلف با دو نیروی مخالف هم مواجه است؛ یکی گرایش طبیعی به گنجاندن هر چه بیشتر مطالب در کتاب است و دیگری این که مؤلف ناگزیر است تعریف دقیقی از هدف، سطح کتاب و خدنگان کتاب مدنظر داشته باشد و براساس آن تصمیم بگیرد چه مطالبی را در کتاب بگنجاند و از آوردن چه مطالبی صرف‌نظر کند. لذا این کتاب با دقت فراوان و با توجه به این دو نیروی مخالف تنظیم شده است.

کتاب حاضر در قالب ۸ فصل رشته مدیریت در آمده است. هر فصل شامل چند درسنامه می‌باشد که در هر درسنامه جزئیات مربوط به یک بحث وجود دارد. سوالات آزمون‌های ارشد و دکتری سال‌های ۹۱ تا ۹۷ و منتخب سوالات آزمون‌های کنکور از سال ۹۱ با پاسخ تشریحی در هر درسنامه به‌صورت مبحثی تحت عنوان مثال وجود دارند که به ترتیب قرار گرفتن آن‌ها از آسان به سخت باشد. در فرمت قبلی کتاب‌ها مثال‌های هر مبحثی نسبت‌های تألیف شده توسط مؤلفان بودند که در کتاب‌های میکرو و طبقه‌بندی تست‌های کنکوری جی‌چیزین و خرد از تست‌های تألیفی شدند.

لازم به ذکر است سوالات ارشد و دکتری ۹۸ و ۹۹ با پاسخ تشریحی در انتهای کتاب می‌باشد. ضمناً اکثر تست‌های کنکوری قبل از سال ۹۱ و همچنین تست‌های تألیفی برای آن دسته از داوطلبان که به دنبال تست‌های بیشتر هستند بر روی سایت مدرسان شریف به آدرس [www.modaresanesharif.com](http://www.modaresanesharif.com) جهت دانلود ارائه شده است.

در پایان از مدیریت محترم انتشارات مدرسان شریف که رهنمودهای ایشان باعث انتشار این کتاب شده است، سپاسگزاری می‌نمایم.

همچنین از واحد تألیف و تایپ انتشارات مدرسان شریف که در هر چه بهتر شدن این کتاب از هیچ کوششی دریغ نوزیدند، کمال تشکر و امتنان را داریم.

یقیناً هر اثری توأم با خطایی است؛ لذا از تمامی صاحب‌نظران و دانشجویان تقاضا داریم هرگونه اشکالی را به آدرس ایمیل [Entesharat@modaresanesharif.ac.ir](mailto:Entesharat@modaresanesharif.ac.ir) ارسال کنند و یا با شماره تلفن ۶۱۰۹۹-۰۲۱ (روابط عمومی انتشارات مدرسان شریف) تماس حاصل نمایند.

با آرزوی موفقیت

دکتر نادر نعمت الهی (عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبائی)

علی جعفری دهکردی

**فصل اول: «آمار توصیفی»**

درسنامه (۱): مفاهیم اولیه..... ۱

انواع مقیاس‌های اندازه‌گیری صفات (مقیاس‌های استیونز) ..... ۲

داده‌های آماری (Statistics data) ..... ۳

مراحل یک پژوهش علمی در آمار ..... ۳

مطالعه توصیفی داده‌ها (آمار توصیفی) ..... ۳

نکات مربوط به جدول ..... ۵

درسنامه (۲): خلاصه کردن داده‌ها به یک یا چند عدد به نام شاخص یا آماره ..... ۷

درسنامه (۳): شاخص‌های پراکندگی (Measure of Dispersion) ..... ۲۱

روش کوتاه (کدگذاری یا غیرمستقیم) برای محاسبه میانگین و واریانس ..... ۲۷

شاخص‌های نسبی پراکندگی ..... ۳۲

درسنامه (۴): رسم نمودارهای گوناگون (نمایش هندسی مشاهدات) ..... ۴۸

تجزیه اکتشافی داده‌ها (Exploratory data Analysis) ..... ۵۱

**فصل دوم: «تئوری احتمال»**

درسنامه (۱): مثال ..... ۵۵

مقدمه ..... ۵۵

جایگشت (تبدیل) ..... ۵۸

درسنامه (۲): احتمال ..... ۶۶

مدل احتمال بر روی فضای نمونه گسسته ..... ۶۷

مدل احتمال یکنواخت (احتمال کلاسیک) ..... ۶۸

مدل احتمال بر روی فضای نمونه نامتناهی شمارش ..... ۷۴

چند قضیه احتمال ..... ۷۵

احتمال شرطی ..... ۸۰

قانون احتمال کل و قضیه بیز ..... ۸۴

**فصل سوم: «متغیرهای تصادفی»**

درسنامه (۱): مفهوم متغیر تصادفی ..... ۹۱

متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته ..... ۹۱

تابع توزیع (تجمعی) ..... ۹۳

تابع توزیع متغیر تصادفی پیوسته ..... ۹۹

طرز محاسبه میانگین ..... ۱۰۱

درسنامه (۲): توزیع احتمالات دو متغیره ..... ۱۰۳

توزیع‌های شرطی متغیرهای تصادفی توأم گسسته ..... ۱۰۵

توزیع احتمالات دو متغیر تصادفی پیوسته ..... ۱۰۷

توزیع احتمال‌های حاشیه‌ای (کناری) ..... ۱۰۸

تابع چگالی شرطی ..... ۱۱۰



۱۱۱	درسنامه (۳): امید ریاضی
۱۱۶	معیار تصمیم‌گیری در شرایط ریسک «معیار ارزش پولی مورد انتظار» EMV
۱۱۷	کوواریانس
۱۲۴	ضریب همبستگی خطی
۱۲۶	امید ریاضی شرطی
۱۲۸	تابع مولد گشتاور
۱۲۹	توزیع تابع‌هایی از متغیرهای تصادفی

### فصل چهارم: «توزیع‌های خاص آماری»

۱۳۲	درسنامه (۱): توزیع‌های آماری گسسته
۱۳۲	مقدمه
۱۳۲	توزیع یکنواخت گسسته
۱۳۳	توزیع برنولی (دونقطه‌ای)
۱۳۴	توزیع دو جمله‌ای
۱۳۹	حالت خاصی از نمایش تابع احتمال توزیع دو جمله‌ای
۱۴۰	توزیع چندجمله‌ای
۱۴۲	توزیع فوق هندسی
۱۴۳	تقریب توزیع فوق هندسی به وسیله توزیع دو جمله‌ای
۱۴۴	توزیع پواسون
۱۴۸	تقریب توزیع دو جمله‌ای به وسیله توزیع پواسون
۱۵۰	توزیع دو جمله‌ای منفی (پاسکال)
۱۵۲	توزیع هندسی
۱۵۵	درسنامه (۲): توزیع‌های پیوسته
۱۵۶	توزیع گاما
۱۵۷	توزیع نمایی
۱۵۹	توزیع Beta
۱۶۰	توزیع مربع کای (کای دو)
۱۶۱	توزیع نرمال
۱۶۷	تقریب توزیع‌های دیگر به وسیله توزیع نرمال
۱۷۲	توزیع t (استیودنت)
۱۷۳	توزیع F
۱۷۴	توزیع کوشی
۱۷۴	توزیع لاپلاس (نمایی دوگانه)

### فصل پنجم: «نمونه‌گیری و توزیع‌های نمونه‌ای»

۱۷۷	مقدمه
۱۷۷	درسنامه (۱): روش‌های نمونه‌گیری

۱۸۱	درسنامه (۲): توزیع‌های نمونه‌ای
۱۸۲	قضیه حد مرکزی
۱۸۵	نابرابری مارکوف
۱۸۶	نامساوی چی‌بی‌شف
۱۸۹	نوع دوم نامساوی چی‌بی‌شف
۱۹۲	توزیع نمونه‌ای اختلاف یا مجموع میانگین دو نمونه
۱۹۴	توزیع نمونه‌ای واریانس ( $S^2$ )
۱۹۵	توزیع نمونه‌ای نسبت واریانس‌های نمونه‌ای
۱۹۶	توزیع نمونه‌ای نسبت نمونه ( $\bar{P}$ )
۱۹۷	توزیع نمونه‌ای تفاضل یا مجموع نسبت دو نمونه ( $\bar{P}_1 \pm \bar{P}_2$ )

**فصل ششم: «نظریه بر آورد»**

۱۹۹	مقدمه
۱۹۹	درسنامه (۱): بر آورد نقطه‌ای
۲۰۰	روش بر آورد گسسته
۲۰۱	بر آوردگرهای نقطه‌ای با روش حداکثر درست‌نمایی (M.L.E)
۲۰۳	خواص بر آوردگرها
۲۱۳	درسنامه (۲): بر آورد فاصله‌ای
۲۱۵	فاصله اطمینان یا بر آورد فاصله‌ای برای میانگین جامعه $\mu$
۲۱۸	فاصله اطمینان یا بر آورد فاصله‌ای برای تفاضل یا مجموع میانگین دو جامعه $\mu_1 \pm \mu_2$
۲۲۰	فاصله اطمینان یا بر آورد فاصله‌ای برای واریانس جامعه $\sigma^2$
۲۲۲	فاصله اطمینان برای نسبت واریانس دو جامعه $\frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2}$
۲۲۳	فاصله اطمینان برای نسبت جامعه (P)
۲۲۴	فاصله اطمینان برای مجموع یا تفاضل نسبت دو جامعه $\bar{P}_1 \pm \bar{P}_2$
۲۲۵	درسنامه (۳): بر آورد تعداد نمونه

**فصل هفتم: «آزمون فرض‌های آماری»**

۲۳۱	مقدمه
۲۳۱	درسنامه (۱): مفاهیم اولیه
۲۳۳	خطاهای آزمون
۲۳۸	درسنامه (۲): انواع آزمون‌های فرض آماری روی پارامترهای جامعه
۲۵۹	رابطه بین آزمون فرض‌ها و فواصل اطمینان
۲۶۰	آزمون نیکویی برازش - آزمون $\chi^2$ ساده
۲۶۲	آزمون استقلال



۲۶۶	درسنامه (۳): آنالیز واریانس (تحلیل واریانس) (با فرض نرمال بودن توزیع جوامع).....
۲۷۱	P - مقدار (P-Value).....
۲۷۴	طرز محاسبه $\beta$ احتمال خطای نوع دوم بدون داشتن ناحیه بحرانی.....
۲۷۵	طرز محاسبه $\alpha$ و $\beta$ با داشتن ناحیه بحرانی.....
۲۷۶	تعیین اندازه نمونه در آزمون فرض.....

### فصل هشتم: «رگرسیون و همبستگی»

۲۷۸	درسنامه (۱): بهترین تابع پیش‌بینی‌کننده دو متغیره.....
۲۸۳	فرض‌های مدل رگرسیون.....
۲۸۴	برآورد پارامترهای $\alpha$ و $\beta$ به روش حداقل مربعات خطا در مدل بدون عرض از مبدأ ( $\alpha = 0, \beta \neq 0$ ).....
۲۸۴	برآورد مدل رگرسیون در حالتی که شیب خط رگرسیون صفر باشد ( $\alpha \neq 0, \beta = 0$ ).....
۲۸۴	خطای معیار برآورد (Se).....
۲۸۵	استنباط در مورد ضرایب رگرسیونی.....
۲۸۸	تحلیل معادله رگرسیون (آزمون $t$ ی داده‌ها، بودن رگرسیون).....
۲۹۵	ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپرمن.....
۲۹۶	استنباط آماری در مورد $\rho$ .....
۲۹۹	رگرسیون چندگانه.....
۲۹۹	خواص ضرایب رگرسیون.....
۳۰۱	معیارهای انتخاب مدل رگرسیونی.....
۳۰۳	درسنامه (۲): آنتروپی (Entropy).....
۳۰۴	درسنامه (۳): تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی.....
۳۰۵	مدل‌های ریاضی سری زمانی.....
۳۰۵	تحلیل سری زمانی.....
۳۰۶	روش‌های تشکیل مدل (فنون سری‌های زمانی).....
۳۰۸	سوالات آزمون دکتری ۹۸ - مدیریت.....
۳۱۰	پاسخنامه آزمون دکتری ۹۸ - مدیریت.....
۳۱۲	سوالات آزمون دکتری ۹۸ - حسابداری.....
۳۱۳	پاسخنامه آزمون دکتری ۹۸ - حسابداری.....
۳۱۶	سوالات آزمون دکتری ۹۸ - علوم اقتصادی.....
۳۱۷	پاسخنامه آزمون دکتری ۹۸ - علوم اقتصادی.....
۳۱۰	سوالات آزمون سراسری ۹۸ - مدیریت و حسابداری.....
۳۲۱	پاسخنامه آزمون سراسری ۹۸ - مدیریت و حسابداری.....
۳۲۵	سوالات آزمون سراسری ۹۸ - علوم اقتصادی.....
۳۲۷	پاسخنامه آزمون سراسری ۹۸ - علوم اقتصادی.....
۳۳۲	سوالات آزمون دکتری ۹۹ - مدیریت.....
۳۳۴	پاسخنامه آزمون دکتری ۹۹ - مدیریت.....
۳۳۷	سوالات آزمون دکتری ۹۹ - حسابداری.....
۳۳۸	پاسخنامه آزمون دکتری ۹۹ - حسابداری.....
۳۴۰	سوالات آزمون دکتری ۹۹ - علوم اقتصادی.....
۳۴۱	پاسخنامه آزمون دکتری ۹۹ - علوم اقتصادی.....
۳۴۳	سوالات آزمون سراسری ۹۹ - مدیریت و حسابداری.....
۳۴۵	پاسخنامه آزمون سراسری ۹۹ - مدیریت و حسابداری.....
۳۵۰	سوالات آزمون سراسری ۹۹ - علوم اقتصادی.....
۳۵۲	پاسخنامه آزمون سراسری ۹۹ - علوم اقتصادی.....
۳۵۶	جدول آماری.....
۳۶۲	منابع و مراجع.....