

اصول و مبانی آمار (مقدماتی تا پیشرفته)

برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی به همراه
آزمون ها و پاسخ های تشریحی

تألیف و تدوین :

دکتر سید علی باوری خراسانی

مهندس جابر آرمین

www.ketab.ir

فهرست مطالب

۱۱	فصل اول: تعاریف ریاضی - جبر ماتریس ها
۴۱	سوالات فصل اول: ماتریس ها
۴۳	فصل دوم: آزمونهای فرض آماری
۶۳	سوالات فصل دوم: آزمون فرض
۶۵	فصل سوم: حد، اعتماد آماری
۶۸	سوالات فصل سوم: حدود اعتماد
۷۱	فصل چهارم: مدل انحراف، اثرات اصلی و متقابل
۷۸	سوالات فصل چهارم: مدل آماری - اثر اصلی - اثر متقابل
۸۱	فصل پنجم: منحنی فراوانی، منحنی توزیع
۸۶	سوالات فصل پنجم: منحنی فراوانی - منحنی توزیع
۸۹	فصل ششم: توزیعهای فراوانی (توزیع دنت، کای مربع، بینومیل، پواسن و مستطیل)
۱۰۹	الف) سوالات توزیع نرمال، توزیع t ، توزیع F
۱۱۱	ب) سوالات توزیع کای مربع
۱۱۲	ج) سوالات توزیع بینم
۱۱۴	د) نمونه سوالات پواسن
۱۱۶	ه) نمونه سوالات توزیع مستطیل
۱۱۹	فصل هفتم: برآورد پارامترهای توزیع نرمال بریده شده و توزیع نرمال سه پارامتری
۱۲۳	نمونه سوالات فصل هفتم: برآورد توزیع نرمال بریده شده و سانسور شده
۱۲۵	فصل هشتم: مقایسههای متعامد
۱۳۱	سوالات فصل هشتم: مقایسهی متعامد
۱۳۳	فصل نهم: تجزیه واریانس
۱۴۸	سوالات فصل نهم: تجزیه واریانس
۱۵۳	فصل دهم: رابطه بین متغیرها
۱۶۵	نمونه سوالات فصل دهم: رابطه بین متغیرها
۱۶۷	فصل یازدهم: رگرسیون خطی ساده و همبستگی

۱۷۹	سوالات: (خودآزمایی)
۱۸۶	سوالات فصل یازدهم: تجزیه رگرسیون
۱۸۹	فصل دوازدهم: رگرسیون و همبستگی منحنی
۱۹۲	نمونه سوالات فصل دوازدهم: رگرسیون و همبستگی منحنی
۱۹۵	فصل سیزدهم: رگرسیون چند متغیره خطی
۲۰۰	نمونه سوالات فصل سیزدهم: رگرسیون چند متغیره خطی
۲۰۳	فصل چهاردهم: تجزیه کواریانس
۲۰۷	نمونه سوالات فصل چهاردهم: تجزیه کواریانس
۲۰۹	فصل پانزدهم: رویکردهای کاربردی آن در تعیین رابطه غلظت سم
۲۱۲	نمونه سوالات فصل پانزدهم: پروبیت
۲۱۵	فصل شانزدهم: تحلیل چند متغیره تابع تشخیص
۲۱۹	نمونه سوالات فصل شانزدهم: تحلیل چند متغیره- تابع تشخیص
۲۲۱	فصل هفدهم: تجزیه به مولفه های اصلی
۲۲۳	نمونه سوالات فصل هفدهم: تجزیه به مولفه های اصلی
۲۳۵	فصل هجدهم: تجزیه به عاملها
۲۴۶	نمونه سوالات فصل هجدهم: تجزیه به عاملها
۲۴۹	ضمیمه: جدول اعداد تصادفی
۲۵۱	نمونه سوالات اعداد تصادفی: جدول اعداد تصادفی
۲۵۲	پاسخ های تشریحی نمونه سوالات تستی فصل ۱۸-۱
۲۵۲	پاسخ های تشریحی سوالات فصل اول: ماتریس ها
۲۵۵	پاسخ های تشریحی سوالات فصل دوم: آزمون فرض
۲۵۸	پاسخ های تشریحی سوالات فصل سوم: حدود اعتماد
۲۶۰	پاسخ های تشریحی سوالات فصل چهارم: مدل آماری- اثر اصلی- اثر متقابل
۲۶۲	پاسخ های تشریحی سوالات فصل پنجم: منحنی فراوانی- منحنی توزیع
۲۶۴	پاسخ های تشریحی سوالات فصل ششم: توزیع های فراوانی
۲۶۴	الف) پاسخ های تشریحی: سوالات توزیع نرمال، توزیع t ی استودنت
۲۶۶	ب) پاسخ های تشریحی: سوالات توزیع χ^2

- ج) پاسخ‌های تشریحی سوالات: توزیع بینم ۲۶۷
- د) پاسخ‌های تشریحی نمونه سوالات: پواسن ۲۶۸
- ه) پاسخ‌های تشریحی نمونه سوالات: توزیع مستطیل ۲۷۱
- پاسخ‌های تشریحی سوالات فصل هفتم: توزیع نرمال بریده شده یا توزیع نرمال سانسور شده ۲۷۲
- پاسخ‌های تشریحی سوالات فصل هشتم: مقایسه ی متعامد ۲۷۴
- پاسخ‌های تشریحی سوالات فصل نهم: تجزیه واریانس ۲۷۷
- پاسخ‌های تشریحی سوالات فصل دهم: رابطه بین متغیرها ۲۸۰
- پاسخ‌های تشریحی نمونه سوالات فصل یازدهم: تجزیه رگرسیون ۲۸۲
- پاسخ‌های تشریحی نمونه سوالات فصل دوازدهم: رگرسیون و همبستگی منحنی ۲۸۴
- پاسخ‌های تشریحی سوالات فصل سیزدهم: رگرسیون چند متغیره خطی ۲۸۵
- پاسخ‌های تشریحی نمونه سوالات فصل چهاردهم: تجزیه کواریانس ۲۸۷
- پاسخ‌های تشریحی نمونه سوالات فصل پانزدهم: پروبیت ۲۸۹
- پاسخ‌های تشریحی نمونه سوالات فصل شانزدهم: تحلیل چند متغیره- تابع تشخیص ۲۹۱
- پاسخ‌های تشریحی نمونه سوالات فصل هجدهم: تجزیه مولفه های اصلی ۲۹۲
- پاسخ‌های تشریحی نمونه سوالات فصل هجدهم: تجزیه به عامها ۲۹۵
- پاسخ‌های تشریحی نمونه سوالات ضمیمه: جدول اعداد تصادفی ۲۹۵
- سوالات کنکور سال ۹۱ بیومتری (دکتری تخصصی بیومتری) ۲۹۶
- سوالات کنکور سال ۹۲ بیومتری (دکتری تخصصی بیومتری) ۲۹۸
- سوالات کنکور سال ۹۳ بیومتری (دکتری تخصصی بیومتری) ۲۹۸
- پاسخ‌های تشریحی سوالات کنکور سال ۹۱ بیومتری (دکتری تخصصی بیومتری) ۲۹۹
- پاسخ‌های تشریحی سوالات کنکور سال ۹۲ بیومتری (دکتری تخصصی بیومتری) ۳۰۱
- پاسخ‌های تشریحی سوالات کنکور سال ۹۳ بیومتری (دکتری تخصصی بیومتری) ۳۰۳

پیش‌گفتار

به نام خداوند متعال که توفیق داد تا این خدمت ناچیز ارائه شود. کتاب حاضر به طور جامع روشهای مقدماتی تا پیشرفته آمار و بیومتری را مورد بحث قرار میدهد. ویژگی متمایز این کتاب ساده و روان بودن آنست و سعی شده است برای فهم بهتر مطالب، خلاصه و جامع باشد. حتی المقدور سعی شده است مطالب کاربردی و با مثال‌های روشن بیان شده. از فرمول‌های ریاضی تا آنجایی که ممکن است اجتناب گردید.

مفاهیم آمار و بیومتری علیرغم اینکه به اشتباه، مشکل و ثقیل جلوه داده شده‌اند، بسیار شیرین و قابل درک می‌باشند. در این راستا مهم و قابل ذکر است، این آنست که بایستی سعی گردد تا ارتباط مطالب به یکدیگر پیوسته و مداوم مفاهیم مختلف درک شود. به جهت مرور مطالب، سعی شده است که در پایان هر فصل تعدادی مثال طرح و پاسخ تشریحی آنها نیز نه برای مراجعه سریع، بلکه برای تطابق پاسخهای خواننده با پاسخهای انتهای کتاب ارائه گردیده است. علاوه بر سوالات کنکور سراسری دکتری سالهای ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۳ در پیوستی به همراه پاسخ‌های تشریحی بر محتوا و غنای مطالب کتاب افزوده است.

مطالب کتاب مشتمل بر هجده فصل است. پیوسته و اساس روشهای پیشرفته آماری و بیومتری در کارشناسی ارشد و دکتری مبتنی بر جبر ماتریس‌ها است و دانشجویان کارشناسی ارشد ملزم به فراگیری جبر ماتریسها می‌باشند، لذا برخی تعاریف و قضایای جبر ماتریس‌ها در فصل اول نگاشته شده است. آزمون فرض آماری و حدود اعتماد در فصول دوم و سوم بیان شده‌اند. در فصل چهارم مدل آماری، اثر اصلی و اثر متقابل ذکر شده و فصول پنجم و ششم به بررسی فراوانی، منحنی توزیع و توزیع‌های فراوانی اختصاص یافته‌اند. در فصل هفتم توزیع نرمال بریند، واریانس و کوفاریانس گردیده و فصل هشتم و نهم به مقایسه‌های متعامد و تجزیه واریانس اختصاص یافته است. در فصول دهم تا سیزدهم رابطه بین متغیرها، رگرسیون خطی ساده و همبستگی، رگرسیون و همبستگی منحنی و رگرسیون چند متغیره خطی ارائه گردیده است. در فصل چهاردهم تجزیه کوواریانس و در فصل پانزدهم تجزیه پرویت و موارد استفاده آن در غلظت سم بیان گردیده و سپس برخی تجزیه‌های چند متغیره شامل تحلیل چند متغیره- تابع تشخیص، تجزیه به مولفه‌های اصلی و تجزیه به عامل‌ها در فصول شانزدهم تا هجدهم ارائه گردیده است. بدلیل اهمیت تصادفی کردن

تیمارها در پژوهشهای کاربردی مختصری در رابطه با جدول اعداد تصادفی در بخش ضmann توضیح داده شده است. در پایان، سوالات کنکور دکتری درس بیومتری سال ۹۳-۹۱ آورده شده است. امید است مطالب این کتاب، که یقیناً خالی از ایراد نیستند، در فراگیری هر چه بیشتر و بهتر روشهای نوین آماری کمک موثری برای دانشجویان و پژوهشگران باشد و دانش آنان را دربارهی روشهای پیشرفته آماری گسترش دهد. بدیهی است در تدوین آثار علمی، لغزش و خطا اجتنابناپذیر است، ازاین رو انتظار است دانشپژوهان و دانشجویان برمolfین منت نهاده، نظرات اصلاحی خود را متذکر شوند تا در چاپهای بعدی منظور گردد.

در تدوین بخشی از مطالب این نوشتار از کتب و جزوات اساتید فرهیخته و ارجمند دانشگاه تهران شادروان استاد دکتر عبّاسعلی خواجه نوری و استاد گرانمایه جناب آقای دکتر محمد رضا بی همتا بهره فراوانی برده ایم. همچنین از کتاب ارزشمند استاد گرانقدر جناب آقای دکتر عبدالمجید رضایی نیز استفاده شده است، امید است که در کتابهای بعدی بتوانیم بزرگواران باشیم. هر چند زبان از ذکر خوبی هایشان قاصر است و فقط می توان گفت: قدر استاد نکو دانستن حیف استاد بمن یاد نداد در پایان از زحمات بی شائبه و بیدریغ آقایان ندیس محمد رشیدپور و همچنین دانشجویان عزیز که در تهیه و تدوین کتاب حاضر مشوق ما بودند تشکر و سپاسگزاری می نمایم.

سید خاویز خلیلیانی - جابراروس بهار ۱۳۹۳