

۹۷۷۷۲۹

۹۷،۷،۲۹

آمار زیستی
(آمار حیاتی)

هادی رنجبران





تهران: میدان انقلاب خیابان کارگر شمالی، خیابان مستعلی، پلاک ۲۶، واحد ۲
انتشارات اثبات، تلفن: ۶۶۹۰۸۵۷۰

آمار زیستی هادی رنجبران

• نوبت چاپ: اول ۱۳۹۷ • شمارگان: ۱۰۰ جلد • قیمت ۴۰,۰۰۰ تومان
• حرفچینی و صفحه‌آرایی: کبری صابری - هما مرادی • طرح جلد: مجید شمیم
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۵۴۰۳-۲-۷

این اثر مشمول حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر کس
تمام یا قسمی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد
قانونی قرار خواهد گرفت.

سرشناسه:	تجرباتی، دی، ۱۳۴۷
عنوان و نام پدیدآور:	آمار زیستی / هادی رنجبران
مشخصات نشر:	تهران: انتشارات اثبات، ۱۳۹۷
مشخصات ظاهری:	۳۹۲ ص: مدور، جدول، تار
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۹۵۴۰۳-۲-۷
وضعیت فهرست‌نویسی:	فیا
موضوع:	زیست‌سنجی - راهنمای آماری (عالی)
موضوع:	Biology - Study and teaching (Higher)
موضوع:	زیست‌سنجی - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع:	Biology - Examinations, questions, etc. (Higher)
موضوع:	آمار حیاتی - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع:	Vital statistics - Study and teaching (Higher)
موضوع:	آمار حیاتی - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع:	Vital statistics - Examinations, questions, etc (Higher)
موضوع:	دانشگاه‌ها و مدارس عالی - ایران - آزمون‌ها
موضوع:	Universities and colleges - Iran - Examinations
رده‌بندی کنگره:	QH۳۲۲/۵/۹۱۸ ۱۳۹۷
رده‌بندی دیویی:	۵۷۴/۱۵۱۹۵
شماره کتابشناسی ملی:	۵۴۰۹۱۸۲

مقدمه

کتاب آمار زیستی، بر اساس سرفصل‌های مصوب دانشگاهی برای رشته‌های اپیدمیولوژی، اقتصاد بهداشت، اکولوژی انسانی، رفاه اجتماعی، ارزیابی فناوری سلامت، سلامت سالمندی، ژورنالیسم پزشکی، سلامت و رسانه، انفورماتیک پزشکی، طوری تألیف و تدوین شده است که می‌توان از آن به عنوان یک منبع جامع درسی و همچنین خودآموزی کامل جهت فراگیری تعاریف، مفاهیم و قضایای آمار استفاده کرد.

برای رسیدن به این هدف، مطالب درسی در هر فصل به شرح زیر ارائه شده است:

۱. سعی در این است که مفاهیم درسی با یک مثال شهودی و به ساده‌ترین زبان ممکن بیان شود. در مواردی که وجود شکل، درک مفاهیم آسان‌تر می‌کند، شکل‌های مناسبی نیز ترسیم شده است.
۲. ترتیب مطالب به گونه‌ای است که هر یک یا چند مفهوم پیش‌نیاز مفاهیم بعدی باشد تا امکان جمع‌بندی و برقراری ارتباط بین مفاهیم آموخته شده فراهم شود.
۳. قضایا و نتایج مهم درس، دانش‌کادر، ای قرار داده شده تا مورد توجه واقع شود.
۴. حل تمرین در آمار بسیار است. به همین جهت در هر بخش طرح مثال‌های فراوان بر حسب موضوع از آسان به سخت، زمینه‌ی افزایش یادگیری و تفهیم مطلب را فراهم آورده است.
۵. نکته‌ها و تذکرات لازم برای حل تست، اطلاعاتی فراوان از کتاب درسی بیان شده تا دانشجویان بتوانند در حداقل زمان ممکن به این‌گونه سؤال‌ها پاسخ دهند.
۶. برای کسب مهارت بالا و تسلط کامل بر مفاهیم درسی، هر فصل از کتاب، شامل تعداد نسبتاً زیادی تست استاندارد است.
۷. تست‌های آزمون کارشناسی ارشد و آزمون دکتری از سال ۹۶ تاکنون به صورت آزمون‌های جامع در فصل آخر گنجانده شده است.
۸. تمامی مسائل و تست‌ها دارای پاسخ‌های تشریحی بوده به‌گونه‌ای که کتاب حاضر به صورت راهنمای جامع برای تدریس درآورده است.

بدیهی است این کتاب مانند هر اثر دیگری خالی از اشکال و لغزش نخواهد بود. از استادان گرانقدر و دانشجویان عزیز تقاضا دارم نظرات اصلاحی خود را در میان‌گذارند تا در چاپ‌های بعدی مورد توجه و استفاده قرار گیرد.

هادی رنجبران

www.hadiranjbaran.com

@hadiranjbaran

۴۳	۱-۲۹ رابطه بین میانگین و انحراف معیار		
۴۴	۱-۳۰ ضریب تغییرات (ضریب پراکندگی)	۹	۱-۱ علم آمار
۴۶	تست‌های فصل ۱	۹	۱-۲ جامعه آماری
۵۳	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۱	۹	۱-۳ صفت
		۱۱	۱-۴ مقیاس‌ها
۶۱	۲-۱ آنالیز ترکیبی	۱۲	۱-۵ تنظیم یا طبقه‌بندی داده‌ها
۶۱	۲-۲ اصل ضرب	۱۴	۱-۶ نماد $\sum$
۶۲	۲-۳ اصل جمع	۱۵	۱-۷ توزیع‌های فراوانی
۶۳	۲-۴ اصل متمم	۱۷	۱-۸ شاخص‌های فراوانی
۶۳	۲-۵ فاکتوریل	۲۱	۱-۸ شاخص‌های فراوانی
۶۴	۲-۶ جایگشت خطی	۲۱	۱-۹ شاخص‌های ترکیبی
۶۵	۲-۷ جایگشت خطی با تکرار	۲۲	۱-۱۰ میانگین (حساب)
۶۵	۲-۸ جایگشت دایره‌ای	۲۳	۱-۱۱ ویژگی‌های میانگین
n	۲-۹ تعداد جایگشت‌های n شیء از n شیء یا r شیء از n	۲۴	۱-۱۲ میانگین هندسی
۶۶	شیء	۲۵	۱-۱۳ میانگین هارمونیک
۶۷	۲-۱۰ ترتیب	۲۶	۱-۱۴ میانگین موزون
۶۸	۲-۱۱ ترتیب با تکرار		۱-۱۵ میانه
۶۸	۲-۱۲ ترکیب	۲۸	۱-۱۶ ویژگی میانه
۶۹	۲-۱۳ ترکیب با تکرار	۲۸	۱-۱۷ مد یا نما
۷۱	تست‌های فصل ۲	۲۹	۱-۱۸ مقایسه میانگین، میانه و مد
۷۲	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۲	۲۹	۱-۱۹ رابطه تجربی بین میانگین، میانه و مد
		۳۰	۱-۲۰ شاخص‌های مکانی یا نقاط درصدی
		۳۳	۱-۲۱ شاخص‌های پراکندگی
۷۵	۳-۱ آزمایش‌های تصادفی و ضابطه‌های	۳۴	۱-۲۲ دامنه تغییرات
۷۵	۳-۲ پیشامد	۳۴	۱-۲۳ انحراف چارکی (نیم دامنه چارکی)
۷۶	۳-۳ احتمال کلاسیک	۳۵	۱-۲۴ انحراف متوسط
۷۸	۳-۴ پیشامدهای مرکب	۳۷	۱-۲۵ واریانس
۷۹	۳-۵ قاعده متمم‌گیری	۴۰	۱-۲۶ انحراف معیار
۸۰	۳-۶ قانون جمع	۴۱	۱-۲۷ ویژگی‌های انحراف معیار
۸۱	۳-۷ پیشامدهای مستقل و وابسته	۴۲	۱-۲۸ عملیات جبری میانگین و واریانس

فصل ۶: نمونه‌گیری و توزیع‌های نمونه‌گیری ۱۳۷

۱۳۷	۶-۱ مقدمه
۱۳۷	۶-۲ نمونه‌ی تصادفی
۱۳۷	۶-۳ روش‌های نمونه‌گیری
۱۴۰	۶-۴ پارامتر و آماره
۱۴۱	۶-۵ توزیع‌های نمونه‌ای
۱۴۲	۶-۶ توزیع نمونه‌ای میانگین (توزیع $\bar{x}$)
۱۴۳	۶-۷ قضیه حد مرکزی
۱۴۵	۶-۸ توزیع t -استودنت
۱۴۶	۶-۹ توزیع نمونه‌ای نسبت‌ها (توزیع $\bar{p}$)
۱۴۷	۶-۱۰ توزیع χ^2 دو
۱۴۸	۶-۱۱ توزیع نمونه‌ای واریانس (توزیع S^2)
۱۴۹	تست‌های فصل ۶
۱۵۳	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۶

فصل ۷: برآورد نقطه‌ای و فاصله‌ای ۱۵۷

۱۵۷	۷-۱ مقدمه
۱۵۷	۷-۲ برآورد نقطه‌ای
۱۵۹	۷-۳ برآورد فاصله‌ای
۱۶۰	۷-۴ برآورد فاصله‌ای میانگین جامعه
۱۶۳	۷-۵ برآورد فاصله‌ای تفاضل میانگین دو جامعه
۱۶۶	۷-۶ برآورد فاصله‌ای برای نسبت جامعه
۱۶۸	۷-۷ برآورد فاصله‌ای نسبت دو جامعه
۱۶۹	۷-۸ برآورد فاصله‌ای برای واریانس جامعه
۱۷۰	۷-۹ توزیع F یا فیشر - سندکیم
۱۷۰	۷-۱۰ برآورد فاصله‌ای برای نسبت واریانس در دو جامعه
۱۷۱	آمار
۱۷۲	تست‌های فصل ۷
۱۷۴	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۷

فصل ۸: آزمون فرض آماری ۱۷۹

۱۷۹	۸-۱ مقدمه
۱۷۹	۸-۲ مفاهیم و اصطلاحات آزمون فرض

۸۲	۳-۸ احتمال شرطی
۸۳	۳-۹ قانون ضرب
۸۵	۳-۱۰ قانون احتمال کل
۸۶	۳-۱۱ قانون بیز
۸۸	۳-۱۲ قاعده بیز و آزمون‌های غربالگر
۹۰	تست‌های فصل ۳
۹۴	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۳

فصل ۴: متغیر تصادفی و توزیع احتمال گسسته ۱۰۱

۱۰۱	۴-۱ مقدمه
۱۰۱	۴-۲ متغیر تصادفی
۱۰۲	۴-۳ توزیع احتمال
۱۰۳	۴-۴ بافت نگار احتمال
۱۰۳	۴-۵ میانگین و واریانس توزیع احتمال
۱۰۴	۴-۶ چند ویژگی
۱۰۵	۴-۷ توزیع برنولی
۱۰۵	۴-۸ توزیع دو جمله‌ای
۱۰۷	۴-۹ توزیع پواسون
۱۰۷	تست‌های فصل ۴
۱۰۷	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۴

فصل ۵: توزیع نرمال ۱۲۱

۱۲۱	۵-۱ مقدمه
۱۲۱	۵-۲ مدل‌های احتمالی برای متغیرهای پیوسته
۱۲۱	۵-۳ محاسبه احتمال
۱۲۳	۵-۴ توزیع نرمال
۱۲۵	۵-۵ توزیع نرمال استاندارد
۱۲۶	۵-۶ محاسبه احتمال با توزیع نرمال
۱۲۸	۵-۷ نقاط درصدی توزیع نرمال
۱۲۸	۵-۸ تقریب توزیع دو جمله‌ای توسط توزیع نرمال
۱۲۹	۵-۹ تقریب توزیع پواسون توسط توزیع نرمال
۱۳۰	تست‌های فصل ۵
۱۳۲	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۵

۲۳۷	۸-۱۰ روش حداقل مربعات	۱۸۱	۸-۳ برآمدهای ممکن یک آزمون فرض
۲۳۹	۹-۱۰ تحلیل معادله رگرسیون	۱۸۲	۸-۴ آزمون‌های یک دامنه و دو دامنه
۲۴۱	۱۰-۱۰ ضریب تعیین (تشخیص)	۱۸۳	۸-۵ توان آزمون
۲۴۴	تست‌های فصل ۱۰	۱۸۴	۸-۶ مراحل آزمون فرض
۲۴۷	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۱۰	۱۸۴	۸-۷ آزمون فرض برای میانگین جامعه

فصل ۱۱: روش‌های ناپارامتری

۲۴۹	۱۱-۱ مقدمه	۱۸۸	۸-۸ آزمون فرض برای اختلاف بین میانگین دو جامعه
۲۴۹	۱۱-۲ آزمون علامت	۱۹۱	۸-۹ آزمون فرض نمونه‌ها جفت شده (مقایسه زوج‌ها)
۲۵۳	۱۱-۴ آزمون مجموع رتبه‌ها: آزمون U	۱۹۳	۸-۱۰ آزمون فرض برای نسبت موفقیت در جامعه
۲۵۴	۱۱-۵ آزمون مجموع رتبه‌ها: آزمون H	۱۹۴	۸-۱۱ آزمون فرض برای نسبت موفقیت دو جامعه
۲۵۵	۱۱-۶ آزمون مبتنی بر ردیف‌ها	۱۹۶	۸-۱۲ آزمون فرض آماری برای واریانس جامعه
۲۵۷	۱۱-۷ ضریب همبستگی رتبه‌ای	۱۹۸	۸-۱۳ آزمون فرض برای مقایسه واریانس دو جامعه
۲۵۸	۱۱-۸ آزمون فریدمن	۱۹۹	۸-۱۴ p -مقدار (P-Value)
۲۵۹	تست‌های فصل ۱۱	۲۰۰	۸-۱۵ کاربردهای آزمون‌های آماری
۲۶۰	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۱۱	۲۰۰	۸-۱۶ آزمون نیکو برازش
		۲۰۲	۸-۱۷ آزمون استقلال
		۲۰۴	تست‌های فصل ۸
		۲۰۸	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۸

جدول آماری

فصل ۱۲: تست‌های آزمون کارشناسی ارشد و آزمون دکتری

۲۷۵	تست‌های آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۱
۲۷۸	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۱
۲۸۱	تست‌های آزمون دکتری ۱۳۹۱
۲۸۴	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون دکتری ۱۳۹۱
۲۸۸	تست‌های آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۲
۲۹۲	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۲
۲۹۷	تست‌های آزمون دکتری ۱۳۹۲
۳۰۰	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون دکتری ۱۳۹۲
۳۰۴	تست‌های آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۳
۳۰۸	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۳
۳۱۳	تست‌های آزمون دکتری ۱۳۹۳
۳۱۷	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون دکتری ۱۳۹۳
۳۲۰	تست‌های آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۴
۳۲۹	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۴

فصل ۹: تحلیل واریانس

۲۸۱	۹-۱ مقدمه
۲۸۱	۹-۲ تحلیل واریانس یک عاملی (یک طرفه)
۲۸۶	۹-۳ تحلیل واریانس دو عاملی (دو طرفه)
۲۸۹	تست‌های فصل ۹
۲۹۳	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۹

فصل ۱۰: همبستگی و رگرسیون

۲۲۹	۱۰-۱ مقدمه
۲۲۹	۱۰-۲ نمودار پراکنش
۲۳۰	۱۰-۳ ضریب همبستگی
۲۳۲	۱۰-۴ خواص ضریب همبستگی
۲۳۲	۱۰-۵ انواع همبستگی
۲۳۴	۱۰-۶ آزمون معنی‌دار بودن ضرایب همبستگی
۲۳۵	۱۰-۷ رگرسیون

۳۶۶	۱۳۹۶	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون کارشناسی ارشد	۳۳۸	۱۳۹۴	تست‌های آزمون دکتری
۳۷۲		تست‌های آزمون دکتری ۱۳۹۶	۳۴۱	۱۳۹۴	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون دکتری
۳۷۵	۱۳۹۶	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون دکتری	۳۴۴	۱۳۹۵	تست‌های آزمون کارشناسی ارشد
۳۷۹	۱۳۹۷	تست‌های آزمون کارشناسی ارشد	۳۴۹	۱۳۹۵	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون کارشناسی ارشد
۳۸۳	۱۳۹۷	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون کارشناسی ارشد	۳۵۵	۱۳۹۵	تست‌های آزمون دکتری
۳۸۷		تست‌های آزمون دکتری ۱۳۹۷	۳۵۸	۱۳۹۵	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون دکتری
۳۸۹	۱۳۹۷	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون دکتری	۳۶۲	۱۳۹۶	تست‌های آزمون کارشناسی ارشد

www.ketab.ir