



نام درس: کاربرد آمار در مدیریت صنعتی

رشته تحصیلی و کد درس: مدیریت صنعتی

۱۱۷۰۱۵

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

امام علی<sup>(ع)</sup>: برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱. جامعه‌ای دارای ۵ عنصر می‌باشد که دارای میانگین ۱۲ و واریانس ۱۸ می‌باشد. اگر نمونه‌ای تصادفی به اندازه ۳ از این جامعه استخراج کنیم، واریانس  $\bar{X}$  چقدر است؟

الف. ۶

ب. ۹

ج. ۱۲

د. ۳۰

۲. نمرات دانش‌آموزان کلاس پنجم در یک آزمون هوش ( $X$ )، دارای میانگین ۲۰۰ امتیاز و انحراف معیار ۳۶ امتیاز به صورت نرمال توزیع شده است. احتمال اینکه در یک نمونه ۹ تایی  $\bar{X}$  حداکثر در فاصله ۰/۲۵ از میانگین جامعه قرار گیرد کدام است؟

الف. ۰/۰۰۸

ب. ۰/۹۹۲

ج. ۰/۰۱۶

د. ۰/۰۸

۳. وقتی که جامعه مورد نمونه‌گیری چوله است، یک برآوردکننده ناریب برای میانگین جامعه است؟

الف. میانگین

ب. میانه

ج. مد

د. انحراف معیار

۴. در یک جامعه نامتناهی بزرگ که دارای انحراف معیار ۴ می‌باشد، برای برآورد  $\mu$ ، نمونه‌ای به اندازه ۳۶ از جامعه انتخاب کرده‌ایم. حداکثر خطای برآورد برای میانگین جامعه کدام است؟ ( $\alpha = 0.05$ )

الف. ۷/۸۴

ب. ۱/۰۴

ج. ۶/۵۷

د. ۱/۳

۵. نمونه‌ای از ۴۹ قوطی کنسرو لوبیا، به تصادف از خط تولید انتخاب شده‌اند که دارای میانگین وزن ۲۲۰ گرم و انحراف معیار ۱ گرم می‌باشد. حد اطمینان پائینی ۹۹ درصد برای میانگین واقعی وزن قوطی کنسروها کدام است؟

الف. ۲۱۹/۶۳۳

ب. ۲۲۰/۳۶۷

ج. ۲۱۸/۳

د. ۲۱۹/۰۱

۶. هرگاه جامعه بزرگ بوده و حجم نمونه از ۳۰ کمتر باشد و انحراف معیار جامعه نامعلوم باشد، مناسبترین توزیع برای تخمین فاصله‌ای برای میانگین جامعه از طریق میانگین نمونه کدام است؟

الف. توزیع  $t$ 

ب. توزیع نرمال

ج. توزیع خی دو

د. توزیع فیشر

۷. در یک نمونه تصادفی به اندازه ۱۰۰ از کارگران یک کارخانه، تعداد ۲۰ نفر بی‌سواد هستند. با احتمال ۹۵٪ حداکثر خطای برآورد برای نسبت واقعی بی‌سوادان در این جامعه چقدر است؟

الف. ۰/۷۸۴

ب. ۰/۰۷۸۴

ج. ۰/۰۶۴۸

د. ۰/۰۷۱

۸. در کدامیک از حالت‌های زیر می‌توان خطای نوع  $\alpha$ ،  $\beta$  را همزمان کاهش داد؟

الف. با افزایش حجم نمونه

ب. با کاهش حجم نمونه

ج. با فرض نرمال بودن جامعه

د. موارد ب و ج هر دو صحیح است

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: کاربرد آمار در مدیریت صنعتی

رشته تحصیلی و کد درس: مدیریت صنعتی

۱۱۱۷۰۱۵

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۹. در کنترل کیفیت، در اغلب موارد آزمون‌ها را در کدام سطح معنی‌دار انجام می‌دهند؟

د.  $\alpha = 0.005$

ج.  $\alpha = 0.003$

ب.  $\alpha = 0.05$

الف.  $\alpha = 0.001$

۱۰. اگر  $1 < r < 0$  باشد کدام گزینه درست است؟

ب. همبستگی بین دو متغیر معکوس می‌باشد

الف. همبستگی بین دو متغیر کامل و مستقیم می‌باشد

د. همبستگی ندارند

ج. همبستگی بین دو متغیر ناقص مستقیم می‌باشد

۱۱. اگر  $\sum x_i = 15$  و  $\sum y_i = 5$  و  $\sum x_i y_i = 25$  و  $S_{XX} = 10$  و  $S_{YY} = 10$  و  $S_{XY} = 10$  و تعداد داده‌ها  $n = 5$  باشد ضریب همبستگی خطی بین دو متغیر  $X$ ،  $Y$  کدام است؟

د.  $0.35$

ج.  $0.65$

ب.  $-1$

الف.  $1$

۱۲. در سؤال ۱۱، مجموع مربعات مانده‌ها ( $SSE$ ) چقدر است؟

د.  $0$

ج.  $1$

ب.  $-1$

الف.  $\frac{1}{2}$

۱۳. در سؤال ۱۱، معادله رگرسیون خطی کدام است؟

د.  $\hat{y} = -x + 2$

ج.  $\hat{y} = -x + 1$

ب.  $\hat{y} = x + 2$

الف.  $\hat{y} = x - 2$

۱۴. در کدام یک از حالت‌های زیر می‌توان در محاسبه واریانس نمونه‌ای از ضریب تصحیح صرف نظر کرد؟

د.  $n \geq 0.01N$

ج.  $n \leq 0.01N$

ب.  $n \leq 0.05N$

الف.  $n \geq 0.05N$

۱۵. اگر  $SSR = 12$ ،  $nS_{\bar{X}}^2 = 3$ ، آنگاه تعداد گروه چندتاست؟

د.  $6$

ج.  $3$

ب.  $4$

الف.  $5$

۱۶. در جدول آنالیز واریانس زیر مقدار  $V$  کدام است؟

	$SS$	$d.f$	$MS$
بین گروه‌ها	$468/3$	$W$	$156/1$
درون گروه‌ها	$Z$	$V$	
	$584$	$23$	

د.  $24$

ج.  $3$

ب.  $18$

الف.  $20$

نام درس: کاربرد آمار در مدیریت صنعتی

رشته تحصیلی و کد درس: مدیریت صنعتی

۱۱۱۷۰۱۵

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۱۷. در جدول سؤال ۱۶ مقدار  $W$  کدام است؟

الف. ۲۰

ب. ۳

ج. ۲۴

د. ۱۸

۱۸. در جدول سؤال ۱۶ مقدار  $Z$  کدام است؟

الف. ۶۵/۸

ب. ۵/۷۸۵

ج. ۱۱۵/۷

د. ۲۶/۹۸

۱۹. اگر سطح خطا ( $\alpha$ ) را افزایش دهیم طول فاصله اطمینان:

الف. کاهش می‌یابد

ب. افزایش می‌یابد

ج. تغییر نمی‌کند

د. دوبرابر می‌شود

۲۰. برای آزمون  $\begin{cases} H_0 : p \leq 100 \\ H_1 : p > 100 \end{cases}$  ناحیه رد  $H_0$  کدام است؟

الف.  $Z < -Z_{\alpha}$ ب.  $Z > Z_{\alpha}$ ج.  $|Z| > Z_{\alpha/2}$ د.  $|Z| < Z_{\alpha/2}$ 

## سؤالات تشریحی

هر سوال ۱/۴ نمره دارد

۱. برای پنج زوج مشاهدات زیر، ضریب همبستگی و معادله خط رگرسیون را بدست آورید.

X	۵	۱	۴	۳	۲
Y	۰	۴	۲	۰	-۱

۲. آزمایشی برای مقایسه قیمت کالا در چهار محله یک شهر طرح‌ریزی شده، شش فروشگاه از هر محله به طور تصادفی انتخاب شده و

قیمت کالا در هر فروشگاه، در جدول زیر ثبت شده است.

محله	قیمت کالا به تومان						جمع
۱	۱۳۹	۱۴۳	۱۴۵	۱۴۱	۱۴۴	۱۳۸	۸۵۰
۲	۱۳۸	۱۴۱	۱۴۴	۱۴۳	۱۳۷	۱۴۰	۸۴۳
۳	۱۳۴	۱۳۹	۱۳۵	۱۳۸	۱۳۹	۱۳۶	۸۲۱
۴	۱۴۹	۱۵۰	۱۴۸	۱۵۰	۱۴۶	۱۵۱	۸۹۴

با فرض اینکه قیمت کالا در هر محله دارای توزیع نرمال با واریانس  $\sigma^2$  است، آیا می‌توان فرض برابری قیمت کالا را در این چهار محلهپذیرفت یا نه؟ ( $\alpha$  را ۵٪ بگیرید)راه‌نمایی  $SST = ۵۸۴$  ،  $F_{(۳,۲۰,۰/۰۵)} = ۳/۱۰$

نام درس: کاربرد آمار در مدیریت صنعتی

رشته تحصیلی و کد درس: مدیریت صنعتی

۱۱۷۰۱۵

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۳. در گذشته، ۸ درصد کفشهایی که در کارخانه‌ای تولید می‌شدند معیبی جزئی داشتند و به عنوان معیوب رده‌بندی شده بودند. مدیر کارخانه فرایند تولید را اصلاح کرده است و اینک می‌خواهد آزمون کند که آیا نسبت کفشهایی که معیوب‌اند با سطح گذشته تفاوت کرده است یا نه. از کفشهایی که تحت فرایند اصلاح شده تولید شده‌اند نمونه‌ای به اندازه ۴۰۰ انتخاب و ملاحظه شده که ۴۰ جفت آنها در رده معیوب قرار گرفتند آزمون مناسب را در سطح  $\alpha = 1\%$  انجام دهید.  $Z_{0.005} = 2.58$

۴. در بررسی اثرات تغذیه بر کارایی کارگران، از کارگرانی که نمونه‌ای تصادفی به اندازه ۱۶ را تشکیل می‌دهند، خواسته شده که از یک رژیم غذایی خاص پیروی کنند و سطح قند خون ( $X$ ) هر یک از کارگران متعلق به نمونه، دو ساعت بعد از خوردن صبحانه، اندازه‌گیری شده است. نتایج (بر حسب میلی‌گرم قند در ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب خون) عبارت بودند.

$$S = 9/6, \quad \bar{X} = 128$$

اگر مقادیر  $X$  به صورت نرمال توزیع شده باشند برای میانگین سطح قند تحت این رژیم غذایی یک فاصله اطمینان ۹۵ درصد بسازید.

$$t_{0.025, 15} = 2.131$$

۵. برای برآورد  $\mu$  میانگین تعداد افرادی که از پرواز تهران - مشهد جا می‌مانند، نمونه‌ای مرکب از ۱۰۰ روز را بررسی و داده‌های حاصل را در جدول زیر خلاصه کرده‌ایم.

تعداد جا مانده ها ( $X$ )	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶
تعداد روزها	۲۰	۳۷	۲۳	۱۵	۴	۰	۱

الف. مقدار  $\mu$  را برآورد کنید.ب. احتمال اینکه خطای برآورد میانگین کمتر از ۰/۲ باشد چقدر است؟ راهنمایی: مقدار برآورد واریانس جامعه  $S^2 = 0.95$ 

می باشد



نام درس: کاربرد آمار در مدیریت صنعتی

رشته تحصیلی و کد درس: مدیریت صنعتی

۱۱۱۷۰۱۵

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

فرمول‌های مورد نیاز درس آمار و کاربرد (۲)

$$d = \mu = |\bar{x} - \mu| \text{ خطای برآورد}$$

$$L = \bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$U = \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$L = \bar{x} - t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$U = \bar{x} + t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$\sigma_p^2 = \frac{P(1-P)}{n}$$

$$S_{\bar{p}}^2 = \frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}$$

$$d = |\bar{P} - p|$$

$$(L, U) = \bar{P} \pm z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

$$L = \frac{(n-1)S^2}{\chi^2_{\left(\frac{\alpha}{2}, n-1\right)}}$$

$$U = \frac{(n-1)S^2}{\chi^2_{\left(1-\frac{\alpha}{2}, n-1\right)}}$$

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$T = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$Z \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}$$

$$\sigma^2_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} = \frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}$$

$$S_p^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$T = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$



نام درس: کاربرد آمار در مدیریت صنعتی

رشته تحصیلی و کد درس: مدیریت صنعتی

۱۱۱۷۰۱۵

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

$$Z = \frac{\bar{P} - P_o}{\sigma_{\bar{P}}}$$

$$\sigma_{\bar{P}} = \sqrt{\frac{P_o (1 - P_o)}{n}}$$

$$\chi^2 = \frac{(n-1) S^2}{\sigma_o^2}$$

$$SSR = \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n} - \frac{T^2}{n}$$

$$SST = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n x_{ij}^2 - \frac{T^2}{N}$$

$$SSE = SST - SSR$$

$$T = \sum_{i=1}^n T_i$$

$$MSR = \frac{SSR}{k-1}$$

$$MSE = \frac{SSE}{N-K}$$

$$F = \frac{MSR}{MSE}$$

$$\hat{y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} x$$

$$\hat{\beta} = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$$

$$\hat{\alpha} = \bar{y} - \hat{\beta} \bar{x}$$

$$SSE = S_{yy} - \frac{(S_{xy})^2}{S_{xx}}$$

$$\rho = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} S_{yy}}} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] [n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

$$S_{YY} = \sum_{i=1}^n y_i^2 - n \bar{y}^2$$

$$S_{XY} = \sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}$$