

نام درس: آمار ۲

رشته تحصیلی و کد درس: علوم اقتصادی ۱۱۱۷۱۱۸

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

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

امام علی^(ع): برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خرده‌هاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.۱. اگر در توزیع F درجه آزادی صورت ۱ باشد، آنگاه این توزیع معادل است با:الف. χ^2 ب. نرمال استاندارد ج. مجذور t د. مجذور نرمال استاندارد

۲. در برآورد فاصله‌ای پارامتر، هر چه سطح اطمینان بیشتر شود با فرض ثابت ماندن سایر عوامل:

الف. دقت برآورد بیشتر می‌شود. ب. دقت برآورد تغییر نمی‌کند.
ج. دقت برآورد کمتر می‌شود. د. سطح معنی‌داری زیاد می‌شود.

۳. اگر متغیر تصادفی X دارای توزیع دو جمله‌ای به صورت زیر باشد:
$$p_X(x) = \binom{n}{x} p^x q^{n-x}$$

اگر از این جامعه نمونه‌ای به حجم n انتخاب کنیم برآورد پارامتر p چقدر است؟

الف. $\hat{p} = \frac{1}{X}$ ب. $\hat{p} = \bar{X}$ ج. $\hat{p} = n\bar{X}$ د. $\hat{p} = \frac{\bar{X}}{n}$

۴. برآورد کننده $\hat{\theta}$ را یک برآورد کننده نااریب پارامتر θ می‌نامیم هر گاه:

الف. $E(\theta) = \hat{\theta}$ ب. $E(\hat{\theta}) = \theta$ ج. $E(\theta) \neq \hat{\theta}$ د. $E(\theta - \hat{\theta}) = 1$

۵. حداکثر مقدار خطای برآورد \bar{x} برابر است با:

الف. $\varepsilon = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ ب. $\varepsilon = Z_{\frac{\alpha}{2}} + \frac{s}{\sqrt{n}}$ ج. $\varepsilon = Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ د. هر سه مورد

۶. u_1 و u_2 برآورد کننده نااریب و مستقل برای پارامتر θ می‌باشند. مقدار k چقدر باشد تا آماره $T = 2u_1 + ku_2$ برآورد کننده نااریب برای θ باشد؟

الف. ۲- ب. ۱- ج. ۰/۵ د. ۱

۷. برای آزمون کردن فرض صفر $\mu \leq \mu_0$ در مقابل $\mu > \mu_0$ ناحیه رد آزمون کدام است؟

الف. $Z_{\bar{x}} < Z_{\frac{\alpha}{2}}$ ب. $Z_{\bar{x}} < Z_{\alpha}$ ج. $Z_{\bar{x}} > Z_{\frac{\alpha}{2}}$ د. $Z_{\bar{x}} > Z_{\alpha}$

۸. در صورتی که بخواهیم تساوی میانگین‌های k جامعه ($k > 2$) را بررسی کنیم از کدام روش استفاده می‌کنیم؟

الف. آزمون t ب. آزمون Z ج. آنالیز واریانس د. هر سه مورد

۹. برای اندازه‌گیری شدت رابطه خطی بین دو متغیر X و Y از کدامیک استفاده می‌شود؟

الف. رگرسیون ب. ضریب همبستگی ج. واریانس د. نمونه‌گیری



نام درس: آمار ۲

رشته تحصیلی و کد درس: علوم اقتصادی -۱۱۷۱۱۸

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

۱۰. در نمودار پراکنش اگر تمام نقاط روی یک خط با شیب مثبت قرار داشته باشند آنگاه:

الف. $r = 1$ و همبستگی X و Y مستقیم و کامل است. ب. $r = -1$ و همبستگی X و Y معکوس و کامل است.ج. $r = -1$ و همبستگی X و Y مستقیم و کامل نیست. د. $r = 0$ و همبستگی وجود ندارد.

۱۱. خطای نوع دوم عبارت است از:

الف. احتمال پذیرش فرض صفر وقتی که واقعاً غلط است.

ب. احتمال قبول فرض صفر وقتی واقعاً درست است.

ج. احتمال پذیرش فرض مقابل وقتی واقعاً درست است.

د. احتمال رد فرض مقابل وقتی واقعاً درست نیست.

۱۲. اگر توزیع جامعه نرمال باشد. توزیع $\frac{(n-1)s^2}{\sigma^2}$ کدام است؟الف. χ^2 با n درجه آزادیب. t استودنت با n درجه آزادیج. χ^2 با $(n-1)$ درجه آزادید. t استودنت با $(n-1)$ درجه آزادی

۱۳. اگر (۸ و ۳) یک فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای انحراف معیار مجهول یک جامعه نرمال باشد. در سطح معنی داری ۰/۰۵ در مورد

آزمون فرضیه $H_0: \sigma^2 = 10$ در برابر فرضیه مقابل $H_1: \sigma^2 \neq 10$ می توان نتیجه گرفت:الف. H_0 رد می شود.ب. H_0 رد نمی شود.

ج. احتیاج به اطلاعات بیشتری است.

د. با احتمال ۱۰ درصد رد می شود.

۱۴. برای مقایسه برابری میانگین های دو جامعه از چه آزمونی میتوان استفاده کرد؟

الف. کروسکال-والیس

ب. من - ویتنی

ج. نیکویی برازش

د. رتبه های اسپرمن

۱۵. ضریب همبستگی $6 + 5X - 3X^2$ برابر است با:

الف. ۱

ب. ۰/۵

ج. -۰/۵

د. -۱

۱۶. اگر در آزمون فرض آماری حجم نمونه افزایش پیدا کند، کدام یک از موارد زیر درست است؟

الف. توان آزمون کم می شود

ب. واریانس نمونه زیاد می شود

ج. توان آزمون تغییری نمی کند

د. توان آزمون زیاد می شود

نام درس: آمار ۲

رشته تحصیلی و کد درس: علوم اقتصادی ۱۱۷۱۱۸-

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

۱۷. کمیت تصادفی X بر اساس قانون نرمال با واریانس $\sigma^2 = 4$ توزیع شده است در نمونه تصادفی به حجم ۴، میانگین برابر ۷ به دست آمده است برای آزمون $\mu = 10 : H_0$ کدام یک از قضاوت های زیر در سطح $\alpha = 0.05$ صحیح است؟

الف. فرضیه H_0 رد نمی شود. ب. فرضیه H_0 رد می شود. و فرضیه مقابل پذیرفته می شود.

ج. واریانس X زیاد است د. حجم نمونه برای تصمیم گیری کافی نیست.

۱۸. اگر آزمون $\begin{cases} H_0 : p = \frac{1}{2} \\ H_1 : p \neq \frac{1}{2} \end{cases}$ و از بین ۱۰۰ آزمایش ۵۹ موفقیت مشاهده شده باشد آماره آزمون و نتیجه آزمون با $\alpha = 0.05$ کدام است؟

الف. $1/8$ ، H_0 رد می شود. ب. $1/8$ ، H_0 رد می شود.

ج. $1/8$ ، H_0 رد نمی شود. د. $1/8$ ، H_0 رد نمی شود.

۱۹. در آزمون $\rho = 0 : H_0$ که ρ ضریب همبستگی خطی بین دو صفت آماره آزمون با فرض نرمال بودن توزیع توام دو صفت کدام است؟

$$\begin{aligned} \text{الف. } t &= \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n}}} & \text{ب. } u &= \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n}}} & \text{ج. } t &= \frac{n-2}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} & \text{د. } u &= \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} \end{aligned}$$

۲۰. اگر ضریب همبستگی بین دو متغیر، 0.9 و ضریب همبستگی بین دو متغیر دیگر برابر با 0.3 باشد، همبستگی دو متغیر اول چند برابر قوی تر از متغیر دوم است؟

الف. ۳ ب. ۶ ج. ۹ د. ۱۲

سؤالات تشریحی

هر سوال $1/4$ نمره دارد.۱. فرض کنید که X دارای توزیع یکنواخت باشد:

$$f(x) = \frac{1}{b-a} \quad a < x < b$$

پارامترهای a, b را با استفاده از روش گشتاورها تخمین بزنید.

۲. نمرات میان ترم و پایان ترم ۵ نفر از دانشجویان به قرار زیر است آیا تفاوت معنی داری بین متوسط نمرات میان ترم و پایان ترم در سطح ۵٪ وجود دارد؟ (با دلیل)

میان ترم	۱۲	۱۴	۱۰	۸	۱۸
پایان ترم	۱۴	۱۲	۱۰	۶	۱۵

۳. نتایج زیر از دو جامعه مختلف بدست آمده است آیا می توان برابری میانگین دو جامعه را در سطح ۵٪ را قبول کرد یا نه؟

جامعه اول	جامعه دوم
$n_1 = ۲۵$	$n_2 = ۲۵$
$s_1 = ۴$	$s_2 = ۶$
$\bar{x}_1 = ۱۵$	$\bar{x}_2 = ۱۳$

۴. مشاهدات مربوط به دو متغیر X, Y به صورت زیر است: ضریب همبستگی نمونه ای X, Y را محاسبه کنید.

X	۲	۳	۴	۵	۶
Y	۴	۲	۸	۶	۱۰

۵. از ۱۰۰ نفر به طور تصادفی در سطح شهر دو سوال پرسیده شده است. سوال اول در رابطه با معلم بودن و نبودن آنها و سوال دوم این است که آیا درآمد آنها برای پوشاندن هزینه های زندگی کافی است. نتایج در جدول زیر آمده است.

آیا در سطح خطای ۵ درصد کافی بودن درآمد از نوع شغل مستقل است؟

شغل \ کافی بودن	بله	خیر
معلم	۱۰۰	۴۰۰
سایر	۳۰۰	۲۰۰

$$\chi^2_{0.05, 4} = 9.49, \quad \chi^2_{0.05, 2} = 5.99$$

نام درس: آمار ۲

رشته تحصیلی و کد درس: علوم اقتصادی -۱۱۷۱۱۸

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

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

فرمولهای درس آمار و احتمال ۲ رشته اقتصاد

$$Z_{\bar{X}} = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\delta}{\sqrt{n}}} \quad t_{n-1} = \frac{Z_{\bar{X}}}{\sqrt{\frac{\chi_{n-1}^2}{n-1}}} \quad t_{n-1} = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

$$F_{n_1-1, n_p-1} = \frac{\delta_p^2}{\delta_1^2} \times \frac{S_1^2}{S_p^2} \quad V(\hat{\theta}) = \frac{1}{E\left[\frac{\Delta}{\Delta\theta} \ln f(x, y)\right]^2}$$

$$MSE = E(\hat{\theta} - \theta)^2$$

$$P\left(\bar{X} - Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha$$

$$P\left[(\bar{X}_1 - \bar{X}_p) - Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_p^2}{n_p}} < \mu_1 - \mu_p < (\bar{X}_1 - \bar{X}_p) + Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_p^2}{n_p}}\right] = 1 - \alpha$$

$$\varepsilon_1 = t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$P[\bar{X} - \varepsilon < \mu < \bar{X} + \varepsilon] = 1 - \alpha$$

$$\varepsilon_p = t_{1-\frac{\alpha}{2}, n_1+n_p-2} S_P \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_p}}$$

$$P[\bar{X} - \varepsilon < \mu < \bar{X} + \varepsilon] = 1 - \alpha$$

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

$$P\left[\frac{(n_1-1)S^2}{\chi_{1-\frac{\alpha}{2}, n_1}^2} < \sigma^2 < \frac{(n_1-1)S^2}{\chi_{\frac{\alpha}{2}, n_1-1}^2}\right] = 1 - \alpha$$

$$P\left[\frac{1}{F_{1-\frac{\alpha}{r}, n_1-1, n_r-1}} \cdot \frac{S_r^r}{S_1^r} < \frac{\sigma_r^r}{\sigma_1^r} < F_{1-\frac{\alpha}{r}, n_1-1, n_r-1} \cdot \frac{S_r^r}{S_1^r}\right] = 1 - \frac{\alpha}{r}$$

$$\varepsilon = Z_{1-\frac{\alpha}{r}} \sqrt{\frac{\hat{P}_1(1-\hat{P}_1)}{n_1} + \frac{\hat{P}_r(1-\hat{P}_r)}{n_r}} \quad P[(\hat{P}_1 - \hat{P}_r) - \varepsilon < P_1 - P_r < (\hat{P}_1 - \hat{P}_r) + \varepsilon] = 1 - \alpha$$

$$t_{n-1} = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}} \quad T = \sum_i \sum_j x_{ij} \quad Q = \sum_i \sum_j x_{ij}^r$$

$$SS_T = Q - \frac{T^r}{n} \quad SS_B = \sum_i \frac{T_i^r}{n_i} - \frac{T^r}{n} \quad SS_E = SS_T - SS_B$$

$$SS_B = \sum_{j=1}^r \frac{T_{ij}^r}{k} - \frac{T^r}{rk} \quad SS_A = \frac{\sum_{i=1}^k T_{i.}^r}{r} - \frac{T^r}{rk}$$

$$SS_E = SS_T - SS_A - SS_B \quad \chi_{k-1}^r = \frac{1}{\hat{q}} \sum_{i=1}^k \frac{(m_i - m'_i)^r}{m'_i}$$

$$\chi^r = \sum_{i=1}^{s'} \sum_{j=1}^{r'} \frac{(m_{ij} - m'_{ij})^r}{m'_{ij}} \quad c = \sqrt{\frac{\chi^r}{\chi^r + N}} \quad r = \sqrt{\frac{\chi^r}{n \times \min(s-r, r-1)}}$$

$$Z_u = \frac{u - \frac{n_1 n_r}{r}}{\sqrt{\frac{n_1 n_r (n_1 + n_r + 1)}{r^2}}} \quad H = \frac{1}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^r}{n_i} - \frac{r}{n+1}$$

نام درس: آمار ۲

رشته تحصیلی و کد درس: علوم اقتصادی - ۱۱۱۷۱۱۸

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

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

$$r = \frac{\sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{(\sum X^p - n \bar{X}^p)(\sum Y^p - n \bar{Y}^p)}} \quad t_{n-p} = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^p}{n-p}}} \quad z = \frac{r - p_0}{\sqrt{\frac{1-p_0^p}{\sqrt{n}}}}$$

$$r_s = 1 - \frac{\sum d^p}{n(n^p - 1)} \quad d_i = r_i - s_i \quad Z_{rs} = \sqrt{n-1} r_s$$

$$\hat{y}_i = \hat{\alpha} + \hat{\beta} x_i \quad \hat{\beta} = \beta + \sum w_i u_i \quad w_i = \sum \left[\frac{x_i - \bar{x}}{\sum (x_i - \bar{x})^p} \right]$$

$$\sum (y_i - \bar{y})^p = TSS \quad \sum (\hat{y}_i - \bar{y})^p = ESS \quad \sum (y_i - \hat{y})^p = RSS$$

نام درس: آمار ۲

رشته تحصیلی و کد درس: علوم اقتصادی ۱۱۱۷۱۱۸

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

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

$$R^r = \frac{ESS}{TSS} \quad V(\hat{\beta}) = \frac{1-r^r}{r^r} \cdot \frac{\hat{\beta}}{n-r} \quad t_{n-r} = \frac{\hat{\alpha}}{\hat{\sigma}_u \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^r}{\sum (X_i - \bar{X})^r}}}$$

$$\varepsilon_1 = t_{1-\frac{\alpha}{r}, n-r} \cdot \hat{\sigma}_\alpha \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}}{\sum (X_i - \bar{X})^r}} \quad \hat{\alpha} - \varepsilon < \alpha < \hat{\alpha} + \varepsilon$$

$$\varepsilon_r = t_{1-\frac{\alpha}{r}, n-r} \cdot \frac{\hat{\sigma}_\alpha}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^r}} \quad \hat{\beta} - \varepsilon < \beta < \hat{\beta} + \varepsilon$$

$$\hat{\alpha} = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \hat{X}_1 - \hat{\beta}_r \hat{X}_r \quad F = \frac{n-k}{k-1} \times \frac{R^r}{1-R^r}$$

$$ESS = \hat{\beta}_1 \sum (x_{ii} - \bar{x}_1)(y_i - \bar{y}) + \hat{\beta}_r \sum (x_{ir} - \bar{x}_r)(y_i - \bar{y})$$

$$RSS = TSS - ESS$$

$$r_{1y,r} = \frac{y_{1y} - r_{ry}r_{1r}}{\sqrt{(1-r_{ry}^r)(1-r_{1r}^r)}}$$

$$r_{1y,r} = \frac{y_{ry} - r_{1y}r_{1r}}{\sqrt{(1-r_{1y}^r)(1-r_{1r}^r)}}$$

$$r_{1r,y} = \frac{r_{1r} - r_{1y}r_{ry}}{\sqrt{(1-r_{1y}^r)(1-r_{ry}^r)}}$$

$$R^r = r_{ry,y}^r + (1-r_{ry}^r)r_{1y,r}^r \quad V(\hat{y}_i) \hat{\sigma}_u^r \left[\frac{1}{n} + \frac{(x_i - \bar{x})^r}{\sum (x_i - \bar{x})^r} \right]$$

$$\hat{X}^i = (\bar{X}_1, \bar{X}_r) \quad \hat{\Sigma} = S = \begin{bmatrix} s_{11}^r & s_{1r}^r \\ s_{1r}^r & s_{rr}^r \end{bmatrix}$$