

نام درس: روشهای پیشرفته آمار  
روشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۳)  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

امام علی<sup>(ع)</sup>: شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و ثراد.۱. در جوامع پیوسته کدام مورد درباره میانه نمونه و میانه جامعه ( $\eta$ ) درست است؟الف. میانه نمونه همیشه کاراترین برآورد کننده  $\eta$  است.ب. میانه نمونه برآورد کننده سازگار  $\eta$  است.ج. میانه نمونه برآورد کننده سازگار  $\eta$  نیست.

د. الف و ب

۲. اگر  $(L_r, U_r)$  فاصله اطمینان میانه جامعه‌ای بر اساس نمونه‌ای تصادفی به حجم ۱۰ باشد آنگاه مقدار ضریب اطمینان برابر است با:

د. ۰/۹۶۵

ج. ۰/۵

ب. ۰/۸۹۸

الف. ۰/۹۹۸

۳. در به دست آوردن فاصله اطمینان برای  $\eta$  با ضریب اطمینان  $1 - \alpha$ ، کدام مورد درباره  $r$  صحیح است؟الف.  $r$  بزرگترین عدد صحیح بزرگتر از  $\left[ n + 1 - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{n} \right]$  است.ب.  $r$  بزرگترین عدد صحیح کوچکتر از  $\left[ n + 1 - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{n} \right]$  است.ج.  $r$  کوچکترین عدد صحیح بزرگتر از  $\left[ n + 1 - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{n} \right]$  است.د.  $r$  کوچکترین عدد صحیح کوچکتر از  $\left[ n + 1 - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{n} \right]$  است.۴. برای آزمون فرض  $H_0: \eta = 6$  بر اساس نمونه‌ای تصادفی به حجم ۲۵۰ اگر ۸۹ مشاهده از ۶ بزرگتر باشند آنگاه مقدار عددی آماره آزمون کدام است؟

ب. ۴۵/۵ -

الف. ۴/۵۵

د. ۴۵/۵

ج. ۴/۵۵ -

۵. برای تعیین متفاوت بودن موضع دو جامعه همشکل از کدام آزمون استفاده می‌شود؟

ب.  $M - W - W$ 

الف. علامت

د.  $K - S$ 

ج. هر مورد

۶. براساس نمونه‌های تصادفی  $n_1$  و  $n_2$  تایی از دو جامعه همشکل  $\max S_p - \min S_p$  چیست ( $S_p$  برابر مجموع رتبه‌های جامعه  $n_p$  تایی است)؟ب.  $n_p$ الف.  $n_1$ د.  $n_1 n_p$ ج.  $n_p (n_1 + n_p)$

نام درس: روشهای پیشرفته آمار  
روشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۳)  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۷. کدام تصمیم زیر برای فرض  $\eta_D$  در یک آزمون دو طرفه بر اساس نمونه‌ای تصادفی از جامعه تقاضاها درست است؟  
( $H_0: \mu_D = 0$  در مقابل  $H_1: \mu_D \neq 0$ )

الف. مقادیر نزدیک به  $-\frac{n(n+1)}{2}$  منجر به رد  $H_1$  می‌شود.

ب. مقادیر نزدیک به  $\frac{n(n+1)}{2}$  منجر به رد  $H_1$  می‌شود.

ج. مقادیر نزدیک به  $-\frac{n(n+1)}{2}$  یا نزدیک به  $\frac{n(n+1)}{2}$  منجر به رد  $H_1$  می‌شود.

د. مقادیر نزدیک به  $-\frac{n(n+1)}{2}$  یا نزدیک به  $\frac{n(n+1)}{2}$  منجر به قبول  $H_1$  می‌شود.

۸. برای آزمون این که تابع احتمال تجمعی  $F(X)$  دارای شکل خاص  $F_0(X)$  است از کدام مورد زیر استفاده می‌شود؟

الف. علامت  $M - W - W$  ب.

ج. رتبه علامت دارویلکاکسون  $K - S$  د.

۹.  $E\left\{\frac{(f_i - F_i)^2}{F_i}\right\}$  برابر است با:

الف.  $\frac{F_i}{n}$  ب.  $1 - \frac{F_i}{n}$  ج.  $1 + \frac{F_i}{n}$  د.  $K$

۱۰. فرض کنید  $(X_1, X_2, \dots, X_k)$  دارای توزیع چندجمله‌ای با پارامترهای  $n$  و  $(P_1, \dots, P_k)$  باشند. در این صورت

کوواریانس  $X_i$  و  $X_j$  کدام است؟

الف.  $P_i(1 - P_j)$  ب.  $P_i(1 - P_i)P_j(1 - P_j)$

ج.  $-nP_iP_j$  د. صفر

۱۱. اگر فراوانیهای  $f_i$  و  $f_j$  به گونه‌ای معقول بزرگ باشند انحراف معیار  $Ln\left(\frac{f_i}{f_j}\right)$  برابر است با:

الف.  $\frac{1}{f_i} + \frac{1}{f_j}$  ب.  $\frac{1}{f_i} - \frac{1}{f_j}$  ج.  $\sqrt{\frac{1}{f_i} + \frac{1}{f_j}}$  د.  $\sqrt{\frac{1}{f_i} - \frac{1}{f_j}}$

۱۲. در سؤال شماره (۱۱) به ازای  $f_1 = ۴۶۰$  و  $f_2 = ۳۵۰$  فاصله اطمینان ۹۵ درصدی  $Ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$  چیست؟

الف.  $(۰/۱۳۴۳۲, ۰/۴۱۲۳)$  ب.  $(۰/۱۰۵, ۱۵/۴۵)$

ج.  $(۱/۱, ۱/۵۱)$  د.  $(۰/۱۴, ۰/۵۱)$

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

نام درس: روشهای پیشرفته آمار  
رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۳)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۳. اگر بر اساس نمونه‌ای تصادفی  $Y$  اتایی از زوج  $(X, Y)$  نتایج زیر حاصل شده باشد آنگاه برآورد  $(b_0, b_1)$  در مدل خطی ساده  $y_i = b_0 + b_1 x + \varepsilon_i$  کدام است؟

$$\sum X_i = 55, \sum Y_i = 2613, \sum X_i Y_i = 14060, \sum X_i^2 = 299$$

- الف.  $(14/17, 44/41)$  ب.  $(0/17, 0/44)$   
ج.  $(0/14, 0/44)$  د.  $(44/41, 14/19)$

۱۴. در سؤال شماره (۱۳) به ازای  $X_h = 4$  مقدار  $\hat{Y}_h$  کدام است؟

- الف.  $19/184$  ب.  $191/48$  ج.  $191/84$  د.  $1918/8$

۱۵. در سؤال شماره (۱۳) اگر در مشاهدات  $Y$  تغییرپذیری وجود نداشته باشد آنگاه کدام مورد درست است؟

- الف.  $y_i = \bar{y}$  ب.  $SSTO = 0$  ج.  $SSE = 0$  د. الف و ب

۱۶. در سؤال شماره (۱۳) اگر تمام مشاهدات  $Y$  بر خط رگرسیون بیفتد آنگاه:

- الف.  $y_i = \bar{y}$  ب.  $SSTO = 0$  ج.  $SSE = 0$  د. الف و ب

۱۷. مقدار  $E(MSTR)$  کدام است؟

الف.  $\sigma^2$  ب.  $\frac{\sum n_j (\mu_j - \mu)}{r}$   
ج.  $\frac{\sum n_j \sigma^2}{r-1}$  د.  $\sigma^2 + \frac{\sum n_j (\mu_j - \mu)^2}{r-1}$

۱۸. پذیره ثابت نبودن واریانس‌های خطا در تحلیل واریانس را به چه روشی می‌توان بررسی کرد؟

الف. رسم نمودار مانده‌ها در مقابل متغیر وابسته

ب. مقایسه پراکنش نمودارهای مانده‌ای مربوط به چند تیمار

ج. رسم نمودار مانده‌ها در مقابل متغیر مستقل

د. رسم نمودار متغیرهای مستقل در مقابل متغیر وابسته

۱۹. اگر مایل باشیم که با یک اطمینان  $1 - \alpha$  تمام مقایسه‌های موجود بین میانگینها، همزمان صحیح باشند؟

الف. هر فاصله اطمینان باید با ضریب اطمینانی بنا شود که متضمن مخاطره کوچکتر از  $\alpha$  است.

ب. هر فاصله اطمینان باید با ضریب اطمینانی بنا شود که متضمن مخاطره بزرگتر از  $\alpha$  است.

ج. هر فاصله اطمینان باید با ضریب اطمینانی بنا شود که متضمن مخاطره کوچکتر از  $1 - \alpha$  است.

د. هر فاصله اطمینان باید با ضریب اطمینانی بنا شود که متضمن مخاطره بزرگتر از  $1 - \alpha$  است.

۲۰. مقدار  $R^2$  تعدیل شده با افزایش متغیر مستقل اضافی .....

الف. لزوماً افزایش نمی‌یابد. ب. افزایش یابد.

ج. تغییری نمی‌کند. د. به سمت صفر میل می‌کند.

نام درس: روشهای پیشرفته آمار  
رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۳)

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

## سؤالات تشریحی

۱. از هر یک از دو جامعه همشکل و مستقل نمونه‌ای تصادفی انتخاب کرده‌ایم، فرض تساوی میانه دو جامعه را در سطح پنج درصد آزمون کنید. (۱/۵ نمره)

 $X_i: 49 \quad 52 \quad 56 \quad 61 \quad 72 \quad 74 \quad 75 \quad 80 \quad 87 \quad 88 \quad 94$ 
 $Y_i: 42 \quad 57 \quad 64 \quad 69 \quad 71 \quad 73 \quad 78 \quad 78 \quad 84 \quad 85 \quad 91 \quad 97$ 

۲. یک مهندس راه آهن مسائل نگهداری و تعمیر واگنها را بررسی کرده و خرابی نوعی یاتاقان را مطالعه می‌کند تا تحقیق کند که آیا رخدادهای این خرابیها متناظر با سطوح ترافیک است. جدول زیر شامل نتایج ۱۰۴۴ خرابی یاتاقان واگنها در طول چند سال گذشته بر حسب فصول چهارگانه است. (۱/۵ نمره)

الف. آیا فراوانی نسبی رخدادهای خرابی یاتاقان در فصل اول سال برابر نسبت ترافیک است یا نه.

ب. آیا رخدادهای خرابی یاتاقان بر حسب فصل، به نسبت مستقیم با حجم ترافیک راه آهن تغییر می‌کند یا نه.

$$\chi^2 = 7.81, Z_{0.05} = 1.645, Z_{0.95} = 1.96$$

تعداد خرابیها	فصل سال
۲۴۹	۱
۲۵۶	۲
۲۹۷	۳
۲۴۲	۴

۳. شرکتی می‌خواهد نوشابه غیرالکلی جدیدی را با طعم لیمو امتحان کند. برای بررسی رجحان مشتریان از نظر رنگ نوشابه، چهار رنگ را مورد بررسی قرار می‌دهد. برای این کار بیست مکان را که از نظر میزان فروش شبیه بازار هدف بودند انتخاب کرده و هر رنگ را به تصادف به پنج تا از این مکان‌ها تخصیص دادند که نتایج در جدول زیر ثبت شده است. آیا رنگ نوشابه بر میانگین

مقادیر فروش اثر می‌گذارد؟ ( $F = 3.24$ ) (۱/۵ نمره)

تیمار			
۱	۲	۳	۴
بی رنگ	صورتی	نارنجی	سبز
۲۶/۵	۳۱/۲	۲۷/۹	۳۰/۸
۲۸/۷	۲۸/۳	۲۵/۱	۲۹/۶
۲۵/۱	۳۰/۸	۲۸/۵	۳۲/۴
۲۹/۱	۲۷/۹	۲۴/۲	۳۱/۷
۲۷/۲	۲۹/۶	۲۶/۵	۳۲/۸

$$SSTO = 115.93$$

نام درس: روشهای پیشرفته آمار  
رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۳)

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۴. یک پژوهشگر بازاریابی می‌خواهد رجحان طعم‌ها را در بین نمونه‌ای از مردان با رجحان آنها در بین نمونه‌ای از زنان مقایسه کند. برای این کار نمونه‌ای تصادفی به حجم ۲۵۰ مرد و مستقلاً نمونه‌ای تصادفی به حجم ۴۰۰ زن انتخاب می‌کند. هر فرد چهار شربت را می‌چشد طعم برتر خود را مشخص می‌کند که نتایج در جدول زیر آمده است. آیا نسبت افرادی که یکی از چهار طعم مختلف یک شربت را ترجیح می‌دهد در گروه مردها و زنها در سطح یک درصد یکی است یا نه؟ (عدد جدول را ۱۱/۳۴ بگیرید.) (۱/۵ نمره)

جنس	طعم شربتی که ترجیح داده شده است	
	مردان	زنان
طعم ۱	۲۳	۱۷۴
طعم ۲	۱۶۹	۳۴
طعم ۳	۴۸	۱۵۰
طعم ۴	۱۰	۴۲

۵. شرکت داده پردازی (UDS) به مشتریان خود نوار چرخان را برای دوره‌های طولانی کرایه می‌دهد. یک پژوهشگر UDS بین تعداد دقایق لازم برای انجام تقاضای هر مشتری به منظور آزمون نوار چرخان ( $Y$ ) و تعداد نوارچرخانها ( $X$ ) رابطه  $y_i = b_0 + b_1x + \varepsilon_i$  را در نظر می‌گیرد. داده‌های مربوط به تعداد نوارچرخانها و زمان‌های سرویس برای ۱۲ مراجعه مشتریان در جدول زیر آمده است. جدول ANOVA برای رگرسیون  $y_i = b_0 + b_1x + \varepsilon_i$  تعیین نموده و با استفاده از آزمون تی استودنت در سطح پنج درصد آزمون کنید که رابطه‌ای بین  $X$  و  $Y$  وجود دارد یا نه. (عدد جدول را ۲۲۸/۲ در نظر بگیرید.) (۲ نمره)

تعداد نوار چرخانها ( $X_i$ )	زمان سرویس (بر حسب دقیقه) $Y_i$
۴	۱۹۷
۶	۲۷۲
۲	۱۰۰
۵	۲۲۸
۷	۳۲۷
۶	۲۷۹
۳	۱۴۸
۸	۳۷۷
۵	۲۳۸
۳	۱۴۲
۱	۶۶
۵	۲۳۹