

نام درس: طرح آزمایشهای ۱  
رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۷)

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<sup>(ع)</sup>: شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.

۱. بلوک بندی فنی است که برای

الف. افزایش صحت آزمایش به کار می‌رود.

ب. تثبیت صحت آزمایش به کار می‌رود.

ج. افزایش دقت آزمایش به کار می‌رود.

د. تثبیت دقت آزمایش به کار می‌رود.

۲. اصول پایه یک طرح آزمایش عبارتند از :

الف. تکرار

ب. تصادفی کردن

ج. بلوک بندی و تصادفی کردن

د. تکرار، تصادفی کردن و بلوک بندی

۳. اگر متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع نرمال استاندارد باشد، آنگاه  $X^2$  دارای توزیعالف.  $t$  با  $n$  درجه آزادی است.ب.  $\chi^2$  با  $n$  درجه آزادی است.ج.  $t$  با یک درجه آزادی است.د.  $\chi^2$  با  $n-1$  درجه آزادی است.۴. توزیع  $t$  استودنت از تلفیق دو توزیع زیر بدست می‌آید؟

الف. نرمال استاندارد و کی دو

ب. نرمال و کی دو

ج. دو توزیع کی دو

د. دو توزیع نرمال

۵. اگر  $S^2$  واریانس نمونه‌ای تصادفی از جامعه‌ای نرمال با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2$  باشد و  $Y = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$  بود، آنگاه

 $Y$  دارای توزیع کی دو با :الف.  $n$  درجه آزادی است.

ب. یک درجه آزادی است.

ج. دو درجه آزادی است.

د.  $n-1$  درجه آزادی است.

۶. اگر ماده آزمایشی در یک طرح کاملاً همگن باشد، مناسب‌ترین طرح آزمایشی برای آن :

الف. طرح کاملاً تصادفی است.

ب. طرح بلوک کامل تصادفی است.

ج. طرح بلوک ناقص تصادفی است.

د. طرح مربع لاتین است.

۷. مجموع مربعات درون تیمار را

الف. مجموع مربعات ماده آزمایشی می‌نامند.

ب. مجموع مربعات کل تیمار می‌نامند.

ج. مجموع مربعات خطا می‌نامند.

د. مجموع مربعات کل می‌نامند.

۸. در یک طرح کاملاً تصادفی تیمار اول در دو سطح، تیمار دوم در چهار سطح و و تیمار سوم در سه سطح است. اگر  $C$  و  $D$ زیر دو مقابله متعامد بین تیمارهای آن باشند، مقادیر  $a$  و  $b$  به ترتیب عبارتند از :

$$C = 3Y_{10} - Y_{20} - 2Y_{30}, \quad D = 2Y_{10} + aY_{20} + bY_{30}$$

ب. ۱۰ و ۱۲

الف. ۱۲ و ۸

د. ۱۲ و ۱۰

ج. ۱۰ و ۱۲-

نام درس: طرح آزمایشهای ۱  
رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۷)

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)

۹. مقدار  $X$  در جدول مقابل شماره (۱) امید ریاضی میانگین مجموع مربعات برابر است با:

الف. صفر

ب.  $\alpha$ 

ج. ۱

د.  $n$ 

جدول شماره ۱

	$a$	$b$	$n$
	$F$	$R$	$R$
	$i$	$j$	$k$
$\tau_i$			$n$
$\beta_j$	$x$		$n$
$(\tau\beta)_{ij}$			$n$
$\varepsilon_{k(ij)}$	۱	۱	۱

۱۰. در یک طرح بلوک کامل تصادفی اثر عوامل قابل کنترل عبارتند از:

الف. اثر تیمار

ب. اثر بلوک

د. اثر عوامل تصادفی

ج. اثر بلوک همراه با تیمار

۱۱. مقدار  $Y$  در جدول شماره (۱):

$$\sigma^2 + \sigma_{\tau\beta}^2 + \frac{nb \sum \tau_i^2}{a-1}$$

$$\sigma^2 + \frac{nb \sum \tau_i^2}{a-1}$$

$$\sigma^2 + na \sigma_{\tau\beta}^2 + \frac{n \sum \tau_i^2}{a-1}$$

$$\sigma^2 + n \sigma_{\tau\beta}^2 + \frac{nb \sum \tau_i^2}{a-1}$$

۱۲. در یک طرح مربع لاتین، عوامل کنترل شده عبارتند از:

د. تیمار، سطر و ستون

ج. تیمار و ستون

ب. تیمار و سطر

الف. تیمار

۱۳. در یک طرح بلوک کامل تصادفی دو مشاهده گم شده است. برای برآورد آن‌ها به روش معمول از

ب. مشتق معمولی مرتبه دوم استفاده می‌گردد.

الف. میانگین کل داده استفاده می‌گردد.

د. فقط از طرح نامتعادل استفاده می‌گردد.

ج. مشتق نسبی مرتبه اول استفاده می‌گردد.

۱۴. در طرحهای آزمایشی با طرحهای مربعی برخورد می‌کنیم که فاقد یک سطر یا یک ستون و یا یک قطر است. چنین مربعی را

ب. مربع یونانی لاتین می‌نامند.

الف. مربع لاتین می‌نامند.

د. مربع یودن می‌نامند.

ج. ابر مربع می‌نامند.

۱۵. مقدار  $Z$  در جدول شماره (۱) برابر است با:

$$\sigma^2 + na \sigma_{\tau\beta}^2$$

$$\sigma^2 + n \sigma_{\tau\beta}^2$$

$$\sigma^2 + n \sigma_{\tau\beta}^2 + na \sigma_{\tau\beta}^2$$

$$\sigma^2 + n \sigma_{\tau\beta}^2 + n \sigma_{\tau\beta}^2$$

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

نام درس: طرح آزمایشهای ۱  
رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۷)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۶. اگر  $(\tau\beta)_{ij}$  اثر متقابل در یک آزمایش و عاملی با اثرات تثبیت شده باشد، صرفاً داریم:

$$\forall j, \sum_j (\tau\beta)_{ij} = 0 \quad \text{ب.}$$

$$\forall i, \sum_i (\tau\beta)_{ij} = 0 \quad \text{الف.}$$

$$\forall ij, \sum_i (\tau\beta)_{ij} = 0 \quad \text{یا} \quad \sum_j (\tau\beta)_{ij} = 0 \quad \text{د.}$$

$$\forall ij, \sum_i \sum_j (\tau\beta)_{ij} = 0 \quad \text{ج.}$$

۱۷. در یک طرح آزمایشی دو عاملی با طرح پایه مربع لاتین، جدول تحلیل واریانس یک جدول

ب. چهار طرفه است.

الف. دو طرفه است.

د. پنج طرفه است.

ج. سه طرفه است.

۱۸. در یک آزمایش دو عاملی، چنانچه عاملها در یک طرح آزمایشی منفرد و جداگانه انجام می‌گیرند، اثر زیر قابل مطالعه نخواهد بود:

د. اثر خطا

ج. اثر تیمار

ب. اثر متقابل

الف. اثرات اصلی

۱۹. در جدول تحلیل واریانس چند عاملی، برای برآورد  $F_0$  مرتبط با هر یک از منابع تغییرات:

الف. همیشه  $MS$  تیمار به  $MS$  خطا تقسیم می‌گردد.

ب. همیشه  $MS$  اثر متقابل به  $MS$  خطا تقسیم می‌گردد.

ج. همیشه  $MS$  تیمار به  $MS$  اثر متقابل تقسیم می‌گردد.

د. صورت و مخرج با توجه به امید ریاضی میانگین مربعات تقسیم می‌گردند.

۲۰. در یک آزمایش سه عاملی، عامل  $A$  در  $a$  سطح، عامل  $B$  در  $b$  سطح و عامل  $C$  در  $c$  سطح و هر یک از ترکیبات تیماری آنها در  $n$  مشاهده اجرا شده است. درجه آزادی خطا برابر است با:

$$abc(n-1) \quad \text{ب.}$$

$$abc-1 \quad \text{الف.}$$

$$nabc \quad \text{د.}$$

$$abcn-1 \quad \text{ج.}$$

### سؤالات تشریحی

۱. برای مقایسه مقدار مس موجود در دو نوع سنگ معدن از معدن اول ۸ نمونه انتخاب می‌گردد و از این نمونه‌ها  $\bar{X}_1 = ۲/۶$  و  $S_1^2 = ۰/۳۲$  بدست آمده است. از معدن دوم ۱۰ نمونه را انتخاب کرده میانگین و واریانس به ترتیب  $\bar{X}_2 = ۲/۳$  و  $S_2^2 = ۰/۲۲$  اندازه گیری شده است. به فرض اینکه مشاهدات دارای توزیع نرمال با واریانس برابر باشند، فرض  $\mu_1 > \mu_2$  را در سطح ۱٪ آزمون نمائید. (۱/۵ نمره)

نام درس: طرح آزمایشهای ۱  
روشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۷)

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)

۲. جدول زیر مقادیر متغیر پاسخ در یک طرح کاملاً تصادفی را نشان می‌دهد. اگر مقدار  $D = ۲Y_{۱۰} + ۳Y_{۲۰} - Y_{۳۰} + aY_{۴۰}$  یک مقابله باشد، مقدار  $SS_D$  را محاسبه نمایید. (۱/۵ نمره)

تیمار تکرار	۱	۲	۳	۴
۱	۱	-۱	۲	۲
۲	۳	۱	۰	-۱
۳		۳	۱	

۳. برای مطالعه اثر کند شدن باکتری در ظرف پنچ گالنی شیر، سه محلول متفاوت بیشتر با هم مقایسه می‌شوند. آزمایش در آزمایشگاه انجام می‌شود و در همه روز تنها سه مشاهده را می‌توان جمع آوری نمود. به دلیل اینکه زمان (روز) می‌تواند منبع بالقوه تغییر پذیر می‌باشد، آزمایشگر به استفاده از طرح بلوکی تصادفی شده اقدام نموده و مشاهدات در چهار روز، داده‌ها را در زیر ثبت کرده است. داده‌ها را تحلیل و نتایج را استخراج کنید. (۱/۵ نمره)

	روزها				
	۱	۲	۳	۴	$Y_i$
۱	۱۳	۲۲	۱۸	۳۹	۹۲
۲	۱۶	۲۴	۱۷	۴۴	۱۰۱
۳	۵	۴	۱	۲۲	۳۱
$Y_j$	۳۴	۵۰	۳۶	۱۰۵	۲۲۵

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^4 Y_{ij}^2 = ۶۰۸۱$$

$$F_{۰/۰۵, ۳, ۸} = ۳/۰۷$$

$$F_{۰/۰۱, ۳, ۸} = ۷/۵۹$$

۴. جدول تحلیل واریانس زیر را که در یک طرح مربع لاتین با  $P = ۲۰$  انجام شده است، کامل کرده و فرض بی‌اثر بودن تیمار را آزمون کنید. (۱/۵ نمره)

منابع	$SS$	$df$	$MS$	$F_0$
تغییرات				
سطر				
ستون	۴/۲۰			
تیمار			۲/۴۳	
خطا			۰/۶۵	
کل	۳۹/۶۵			

$$F_{۰/۰۵, ۵, ۲۰} = ۲/۷۱$$

$$F_{۰/۰۱, ۵, ۲۰} = ۴/۱۰$$

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

نام درس: طرح آزمایشهای ۱  
رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۷)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۵. به منظور مطالعه چهار نوع مواد سفید کننده روی سه نوع پارچه تصمیم گرفته‌ایم که از هر ترکیب تیماری دو آزمایش را به صورت طرح کاملاً تصادفی انجام دهیم. (۱ نمره)
- الف. تعداد درجات آزادی را در جدول تحلیل واریانس مشخص کنید.
- ب. توضیح دهید که در این مسئله وجود اثر متقابل به چه معنایی است؟