

نام درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی و کد درس: زیست شناسی - ۱۱۱۷۰۸۳

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 خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.۱. اگر میانگین X_1, X_2, \dots, X_N برابر μ باشد، مقدار $\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)$ کدام است؟الف. $N\mu$ ب. N ج. صفر د. یک۲. اگر μ میانگین X_1, X_2, \dots, X_N باشد، میانگین $(-\frac{x_1}{2} + 3), (-\frac{x_2}{2} + 3), \dots, (-\frac{x_N}{2} + 3)$ کدام است؟الف. $-\mu + 3$ ب. $\mu + 3$ ج. $-\frac{\mu}{2} + 3$ د. $\frac{\mu}{2}$

۳. با توجه به جدول زیر مد را تعیین کنید.

طبقات	۲-۴	۴-۶	۶-۸	۸-۱۰	۱۰-۱۲
فراوانی	۱۵	۱۰	۲۵	۳۰	۲۰

الف. $7/33$ ب. $7/66$ ج. $8/33$ د. $8/66$

۴. با توجه به سوال قبل (۳) میانگین را تعیین کنید.

الف. $8/6$ ب. $7/1$ ج. $7/8$ د. $7/6$

۵. سه زیست شناس و نه پزشک به چند طریق می توانند در گروه های سه، چهار و پنج نفره قرار گیرند به طوری که در هر گروه یک زیست شناس حضور داشته باشد؟

الف. $\frac{9!}{3!3!3!}$ ب. $\frac{9!}{2!2!2!}$ ج. $\frac{9!}{4!3!2!}$ د. $\frac{9!}{2!2!2!}$ ۶. اگر A, B دو پيشامد مستقل باشد و $P(A) = 0/4, P(A \cap B) = 0/2$ باشد، $P(A \cup B)$ کدام است؟الف. $0/6$ ب. $0/7$ ج. $0/8$ د. $0/9$

۷. می خواهیم از ۷ زیست شناس جانوری و ۴ زیست شناس گیاهی کمیته ای ۶ نفره تشکیل دهیم احتمال اینکه در این کمیته ۴ زیست شناس جانوری و ۲ زیست شناس گیاهی حضور داشته باشد چقدر است؟

الف. $\frac{\binom{7}{4} \binom{4}{2}}{\binom{11}{6}}$ ب. $\frac{\binom{7}{2} \binom{4}{4}}{\binom{11}{6}}$ ج. $\frac{\binom{4}{4} \binom{7}{2}}{\binom{11}{6}}$ د. $\frac{\binom{7}{4} \binom{7}{2}}{\binom{11}{6}}$

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

نام درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی و کد درس: زیست شناسی - ۱۱۱۷۰۸۳

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۸. میانگین و واریانس توزیع پواسون به ترتیب از چپ به راست کدام است؟

الف. λ, λ ب. $\lambda, \sqrt{\lambda}$ ج. $\lambda, \frac{1}{\lambda}$ د. $\lambda, \frac{1}{\lambda}$

۹. میانگین و واریانس توزیع نرمال استاندارد به ترتیب از چپ به راست کدام است؟

الف. (۰, ۱) ب. (۱, ۰) ج. (۱, ۱) د. (۰, ۰)

۱۰. در یک امتحان تستی چهار گزینه ای ۱۰۰ سوالی که تنها یکی از چهار گزینه صحیح است انتظار دارید دانشجویی که به طور تصادفی به سوالات پاسخ می دهد به چند سوال جواب درست دهد؟

الف. صفر ب. ۱۲ ج. ۲۵ د. ۲۰

۱۱. اگر $P(0 \leq Z \leq 0.5) = 0.1915$, $P(0 < Z < 1) = 0.3413$ باشد، آنگاه $P(-1 \leq Z \leq 0.5)$ کدام است؟

الف. ۰/۱۴۹۸ ب. ۰/۴۶۷۲ ج. ۰/۵۳۲۸ د. ۰/۸۵۰۲

۱۲. اگر انحراف معیار جامعه ۲۰ و میزان دقت برآورد ۵ باشد، حداقل تعداد نمونه لازم برای بدست آوردن فاصله اطمینان ۹۵ درصد

کدام است؟ $Z_{0.025} = 1.96$, $Z_{0.05} = 1.645$

الف. ۶۲ ب. ۸۰ ج. ۱۵۷ د. ۳۴۳

۱۳. توزیع نمونه گیری \bar{X} دارای میانگین ۱۲۰ است، میانگین واقعی جامعه آماری چقدر است؟

الف. ۱۱۰ ب. ۱۱۵ ج. ۱۲۰ د. اطلاعات کافی نیست.

۱۴. میانگین و انحراف معیار پهنای ساق ۲۵ عنکبوت جنگلی (بر حسب میلیمتر) به ترتیب برابر ۰/۴۰۴۴ و ۰/۰۳۹۶ است یک فاصله

اطمینان ۹۵ درصد برای پهنای ساق عنکبوت های جنگلی کدام است؟ $t_{0.025} = 2.0639$

الف. (۰/۳۸۸ و ۰/۴۲۱) ب. (۰/۳۴۵ و ۰/۴۵۵) ج. (۰/۲۶۵ و ۰/۵۶۹) د. (۰/۳۲۵ و ۰/۵۵۸)

۱۵. حجم نمونه چقدر باشد تا توزیع \bar{X} همان توزیع X شود؟

الف. $n=N$ ب. $n=1$ ج. $n=30$ د. $n>30$

۱۶. اگر فرض H_0 درست باشد و پس از آزمون آماری فرض H_0 را رد کنیم آنگاه:

الف. اطلاعات مسئله کافی نیست. ب. دچار خطای نوع دوم شده ایم

ج. تصمیم درست گرفته ایم. د. دچار خطای نوع اول شده ایم

نام درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی و کد درس: زیست شناسی - ۱۱۱۷۰۸۳

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. فرض کنید X_1 میانگین نمونه ای به حجم n_1 ، X_2 میانگین نمونه ای به حجم n_2 از دو جامعه مستقل باشند. واریانس $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ برابر است با

الف. $\frac{\sigma_1^2}{\sqrt{n_1}} + \frac{\sigma_2^2}{\sqrt{n_2}}$ ب. $\frac{\sigma_1^2}{\sqrt{n_1}} - \frac{\sigma_2^2}{\sqrt{n_2}}$ ج. $\frac{\sigma_1^2}{n_1} - \frac{\sigma_2^2}{n_2}$ د. $\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}$

۱۸. برای یک نمونه تصادفی n تایی X_1, X_2, \dots, X_n از توزیع نرمال با میانگین μ ، دارای چه توزیعی است؟ $\frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}}$

الف. t_n ب. t_{n-1} ج. χ_n^2 د. χ_{n-1}^2

X	۵	۷	۹
y	۲۰	۱۵	۱۳

۱۹. با توجه به اطلاعات زیر شیب خط رگرسیون با استفاده از روش کمترین مربعات کدام است؟

الف. $-۱/۰۰$ ب. $-۱/۷۵$ ج. $۱/۰۰$ د. $۱/۷۵$

۲۰. با توجه به اطلاعات سوال قبل ضریب همبستگی y, x کدام است؟

الف. $-۰/۹۰$ ب. $-۰/۹۷$ ج. $۰/۹۰$ د. $۰/۹۷$

سوالات تشریحی

هر سوال ۱/۴ نمره دارد

۱. جدول فراوانی زیر را در نظر بگیرید.

الف. میانه، مد و میانگین را تعیین کنید.

ب. میانگین انحراف ها، واریانس و ضریب تغییرات را بیابید.

ج. چند ضلعی فراوانی را رسم کنید.

فراوانی طبقه	حدود طبقات
۴	۷۰-۷۴
۷	۷۵-۷۹
۱۰	۸۰-۸۴
۱۴	۸۵-۸۹
۶	۹۰-۹۴
۹	۹۵-۹۹
۵۰	مجموع

نام درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی و کد درس: زیست شناسی - ۱۱۱۷۰۸۳

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.

۲. نتیجه یک آزمایش پزشکی با احتمال $0/8$ برای بیماری سرطانی مثبت و با احتمال $0/9$ برای دیگران منفی است. فرض کنید $0/0002$ از مردم شهری سرطان داشته باشند. مطلوب است احتمال این که نتیجه مثبت حاکی از سرطان باشد.

۳. شخصی مدعی است که به طور متوسط اندازه ساقه گندم آبی کمتر یا مساوی اندازه گندم دیم است. یک نمونه ۲۰ تایی از گندم های آبی گرفته میانگین و واریانس را محاسبه می کنیم و یک نمونه ۱۷ تایی از گندم های دیم گرفته میانگین و واریانس آن را نیز محاسبه می کنیم. نتایج زیر به دست آمده است. با فرض تساوی واریانس ها این ادعا را در سطح $0/10$ بیازمایید.

$$t_{0/10} = 1/3062$$

$\bar{x}_1 = 64/33$	$s_1^2 = 4/21$	$n_1 = 20$
$\bar{x}_2 = 62/47$	$s_2^2 = 3/98$	$n_2 = 17$

۴. فرضیه ای به این صورت بیان شده است: شصت درصد از افراد جامعه آسپرین مصرف می کنند. محقق برای بررسی فرضیه فوق یک نمونه ۲۰۰ تایی از افراد را انتخاب کرده و ملاحظه می کند که نیمی از آنها آسپرین مصرف کرده اند. در سطح $0/05$ صحت فرضیه فوق را بررسی کنید.

$$Z_{0/025} = 1/96, \quad Z_{0/05} = 1/645$$

۵. قصد داریم رابطه خطی بین رژیم غذایی (X) و مقدار چربی پلاسما (Y) را بیابیم. برای این منظور روی ۷ خرگوش رژیم غذایی و مقدار چربی آزمایش شده است:

۲۳	۱۸	۱۷	۱۶	۱۳	۱۱	۸	اندازه رژیم غذایی (X)
۴۲	۳۳	۳۵	۳۰	۲۷	۲۳	۱۹	اندازه چربی پلاسما (Y)

الف. معادله خط رگرسیونی را بدست آورید.

ب. ضریب همبستگی را یافته و جهت رابطه دو متغیر را تعیین کنید

ج. اگر اندازه رژیم غذایی یک خرگوش ۱۵ باشد اندازه چربی پلاسما را پیش بینی کنید.

نام درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی و کد درس: زیست شناسی - ۱۱۱۷۰۸۳

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.

فرمول های درس آمار زیستی

$$P\left[-Z_{\frac{\alpha}{2}} < \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} < Z_{\frac{\alpha}{2}}\right] = 1 - \alpha$$

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

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

$$\bar{P} = \frac{n_1 \hat{P}_1 + n_2 \hat{P}_2}{n_1 + n_2}$$

$$P\left[\frac{\frac{S_1^2}{S_2^2}}{F_{(n_1-1, n_2-1, \frac{\alpha}{2})}} < \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} < \frac{S_1^2}{S_2^2} F_{(n_1-1, n_2-1, \frac{\alpha}{2})}\right] = 1 - \alpha$$

$$T = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij} = \sum_{i=1}^k T_i$$

$$\bar{x} = \frac{T}{n}$$

$$\begin{aligned} SST &= \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x})^2 \\ &= \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - \frac{T^2}{n} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SSB &= \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \\ &= \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i} - \frac{T^2}{n} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SSE &= \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 \\ &= \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i} \end{aligned}$$

$$MSE = \frac{SSE}{n - k}$$

$$MSB = \frac{SSB}{k - 1}$$

$$SSR = cm \sum_{i=1}^r (\bar{x}_{i.} - \bar{x})^2$$

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{n}$$

$$md = L_{0.5} + \frac{\frac{n}{2} - cf_{i-1}}{f_i} W$$

$$mo = L_{mo} + \frac{d_1}{d_1 + d_2} W$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [X_i - \mu]^2$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i X_i^2 - n \bar{X}^2}{n - 1}$$

$$C.V. = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

$$P_r^k = \frac{r!}{(k-r)!}$$

$$\binom{k}{r} = C_r^k = \frac{k!}{(k-r)! r!}$$

$$P(B|A) = \frac{P(B)P(A|B)}{P(B)P(A|B) + P(B)P(A|B)}$$

$$\mu_x = \sum_{x_i \in S_x} x_i P(X = x_i)$$

$$\sigma_x^2 = \sum_{x_i \in S_x} (x_i - \mu_x)^2 P(X = x_i)$$

$$P(X = x) = \binom{n}{x} P^x (1 - P)^{n-x}$$

$$P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

$$z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

نام درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی و کد درس: زیست شناسی - ۱۱۱۷۰۸۳

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.

$$R_g = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n D_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$\chi^2 = \sum_i \sum_j \frac{O_{ij}^2}{E_{ij}} - n$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \frac{(O_{ij} - E_{ij} | - \frac{1}{2})^2}{E_{ij}}$$

$$\chi^2 = \frac{n(O_{11}O_{22} - O_{12}O_{21} | - \frac{1}{2})^2}{n_{1.} \times n_{2.} \times n_{.1} \times n_{.2}}$$

$$SSC = rm \sum_{j=1}^c (\bar{x}_{.j} - \bar{x})^2$$

$$SSI = m \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_{i.} - \bar{x}_{.j} + \bar{x})^2$$

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

$$MSC = \frac{SSC}{c-1}$$

$$MSI = \frac{SSI}{(r-1)(c-1)}$$

$$MSE = \frac{SSE}{rc(n-1)}$$

$$SSR = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m T_{i.}^2 - \frac{T^2}{m^2}$$

$$SSC = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m T_{.j}^2 - \frac{T^2}{m^2}$$

$$SSL = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m T_{..k}^2 - \frac{T^2}{m^2}$$

$$SST = \sum_i \sum_j \sum_k x_{ijk}^2 - \frac{T^2}{m^2}$$

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

$$MSC = \frac{SSC}{m-1}$$

$$MSL = \frac{SSL}{m-1}$$

$$MSE = \frac{SSE}{(m-1)(m-2)}$$

$$\hat{\rho} = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2}$$

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

از این فرمول‌ها برای آمار زیستی