

نام درس: کنترل کیفیت آماری
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - مهندسی اجرایی (۱۱۱۷۰۸۰) - مهندسی مدیریت پروژه (۱۱۱۷۰۸۲)
تعداد سؤالات: تستی: ۲۲ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۲۵ تشریحی: ۷۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --

پیامبر اعظم (ص): روزه سپر آتش جهنم است.

۱) کدام مورد تعریف نمودار کنترل می‌باشد؟

الف- با استفاده از این نمودار می‌توان نوسانات فرآیند را تحت کنترل درآورد.

ب- همان نمودار علت و معلولی است.

ج- نمودار میله‌ای است که درصد فراوانی هر فرآیند را نشان می‌دهد.

د- از این نمودار برای پی بردن به رابطه بالقوه بین دو تغییر استفاده می‌شود.

۲) موارد استفاده از نمودار \bar{X}, S کدام است؟

الف- مواردیکه میانگین و میانه بر هم منطبق باشد.

ب- مواردیکه اندازه n افزایش پیدا کند.

ج- مواردیکه دامنه حدود متحرک باشد.

د- مواردیکه حدود کنترل نزدیک به هم باشد.

۳) در صورتی که فرآیندی تحت کنترل نباشد کدامیک از علل زیر می‌تواند از روی نمودار نشان‌دهنده دلیل بی‌ثباتی باشد؟

الف- محدوده کنترل و یا نقاط به‌طور صحیح محاسبه نشده است.

ب- در میانگین فرآیند تغییر حاصل گردیده است.

ج- در ابزار دقیق مربوط به اندازه‌گیری این مشخصه تغییر حاصل گردیده است.

د- اطلاعات فرآیند از چند جامعه مختلف آماری جمع‌آوری شده است.

۴) کدامیک از عبارات زیر در مورد حالات تحت کنترل فرآیند صحیح نمی‌باشد؟

الف- تمامی نقاط ترسیمی در داخل نمودارهای کنترل حالت طبیعی دارد.

ب- بیشتر تمرکز نقاط نزدیک خط مرکز هستند.

ج- هرچه از خط مرکز به طرف حدود کنترلی حرکت کنیم تمرکز نقاط بیشتر می‌شود.

د- به‌ندرت نقطه‌ای نزدیک حدود LCL و UCL قرار می‌گیرند.

۵) نمودار دارای این توانایی است که نقایص را برحسب تعداد دفعات تکرار از بیشترین تعداد نقص به کمترین آن

طبقه‌بندی نماید.

الف- کنترل ب- پارتو ج- هیستوگرام د- پراکندگی



نام درس: کنترل کیفیت آماری
تعداد سؤالات: تستی: ۲۲ تشریحی: ۶
رشته تحصیلی/ کد درس: مهندسی صنایع - مهندسی اجرایی (۱۱۱۷۰۸۰) - مهندسی مدیریت پروژه (۱۱۱۷۰۸۲)
زمان آزمون: تستی: ۲۵ تشریحی: ۷۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --

۶) فواید نمودار پارتو عبارتند از:

الف- ارائه اهمیت عوامل به سادگی و بصورت گرافیکی

ب- شناسایی عامل یا عواملی که اثر قابل ملاحظه‌ای در حل مسأله و بهبود فرایند خواهد داشت.

ج - جلوگیری از تغییر مسیر مشکلات در مواقعی که از میان بردن یک مشکل باعث اثر منفی در دیگر عوامل می‌شود.

د - هر سه مورد

۷) کدام گزینه در مورد نمودار علت و معلول صحیح است؟

الف- در تعیین علل مشکلات گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ب- ابزاری برای اولویت‌بندی مشکلات گوناگون است.

ج- در این نمودار اطلاعات فرآیندی تشریح و به نمایش در می‌آیند.

د- امکان تعیین همبستگی بین عوامل را فراهم می‌آورد.

۸) نمودار p برای کنترل چه چیزی می‌باشد؟

الف- تعداد اقلام معیوب

ب- نسبت اقلام معیوب

ج- تعداد نقص‌ها

د- تعداد نقص‌ها در واحد محصول

۹) برای اجرای کنترل فرآیند آماری (SPC)، کدامیک از اقدامات زیر باید انجام شود؟

الف- تعیین مشخصه یا مشخصه‌هایی که باید در فرآیند تحت کنترل قرار گیرند.

ب- انتخاب روش آماری خاص برای کنترل فرآیند موردنظر.

ج- تعیین برنامه ثبت اطلاعات و پس از ثبت اطلاعات ترسیم نمودارهای مربوطه و تجزیه و تحلیل آنها

د- هر سه مورد

۱۰) نمودار np برای کنترل چه چیزی می‌باشد؟

الف- تعداد اقلام معیوب

ب- تعداد عیوب

ج- تعداد عیوب در واحد محصول

د- نسبت اقلام معیوب



نام درس: کنترل کیفیت آماری
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - مهندسی اجرایی (۱۱۱۷۰۸۰) - مهندسی مدیریت پروژه (۱۱۱۷۰۸۲)
تعداد سؤالات: تستی: ۲۲ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۲۵ تشریحی: ۷۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --

۱۱) کدام جمله صحیح است؟

- الف) نمودار p برای درصد اقلام نامنطبق و نمونه‌هایی که هم‌اندازه هستند استفاده می‌شود.
ب) نمودار C برای تعداد عدم انطباق‌ها از نمونه‌هایی که هم‌اندازه هستند استفاده می‌شود.
ج) نمودار np برای درصد اقلام نامنطبق از نمونه‌هایی که هم‌اندازه نیستند استفاده می‌شود.
د) نمودار u برای تمام اقلام نامنطبق از نمونه‌هایی که هم‌اندازه نیستند استفاده می‌شود.
۱۲) مهمترین عوامل موثر در تولید که تغییرات آنها در کیفیت محصول تاثیر می‌گذارد کدامند؟

- الف- مواد اولیه - ماشین - روش تولید - پرسنل
ب- ماشین - روش تولید - دستورالعمل تولید - پرسنل
ج- مواد اولیه - ماشین - آزمونهای کنترل کیفیت - پرسنل
د- مواد اولیه - ماشین - روش تولید - آزمونهای کنترل کیفیت

۱۳) کدام جمله صحیح است؟

- الف) نمودار U, C هنگامی استفاده می‌شود که برای ما تعداد نقص و نقص مطرح است.
ب) نمودار p, np هنگامی استفاده می‌شود که برای ما تعداد نقص و نقص مطرح نیست.
ج) نمودار U, C هنگامی استفاده می‌شود که برای ما تعداد محصول خراب مطرح است.
د) موارد ب و ج هر دو صحیح است.

۱۴) نمودار \bar{X}, S در کدامیک از حالات زیر به کار می‌رود؟

- الف) هرگاه اندازه نمونه ۱ عدد باشد.
ب) هرگاه اندازه نمونه کمتر از ۱۰ عدد باشد.
ج) هرگاه اندازه نمونه بیشتر از ۱۰ عدد باشد.
د) هرگاه اندازه نمونه بین ۵ تا ۱۵ عدد باشد.

۱۵) تعریف کارایی فرایند PCR چیست؟

- الف- نسبت بازه تفرانسی به بازه فرایند است.
ب- مقدار انحراف معیار فرایند وقتی که از ۱.۳۳ بیشتر باشد.
ج- نسبت میانگین داده‌ها به دامنه‌ها داده‌ها.
د- دو نمودار که یکی مقادیر میانگین‌ها و دومی مقادیر دامنه‌ها را نشان می‌دهد.



نام درس: کنترل کیفیت آماری
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - مهندسی اجرایی (۱۱۱۷۰۸۰) - مهندسی مدیریت پروژه (۱۱۱۷۰۸۲)
تعداد سؤالات: تستی: ۲۲ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۲۵ تشریحی: ۷۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --

- ۱۶) در صورتیکه مقدار کارایی فرآیند (PCR) پایین‌تر از حد نرمال باشد برای بهبود کدام راه‌حل بهتر است؟
- الف) بهبود کارایی فرایند (PCR) هیچ ربطی به تغییرات انحراف معیار ندارد.
- ب) انحراف معیار را به هدف نزدیک کرده و با در نظر گرفتن حالت اقتصادی میانگین را زیاد می‌کنیم.
- ج) میانگین را روی هدف می‌بریم یا انحراف معیار را زیاد می‌کنیم.
- د) میانگین را روی هدف می‌بریم یا انحراف معیار را کم می‌کنیم البته بسته به در نظر گرفتن حالت اقتصادی
- ۱۷) کدامیک از موارد زیر از معایب کارایی فرآیند (PCR) به حساب می‌آید؟
- الف) فقط پراکندگی را بحث می‌کند و به ما نمی‌گوید که میانگین کجاست.
- ب) فقط میانگین را بحث می‌کند ولی در مورد انحراف معیار نمی‌تواند به‌درستی تصمیم بگیرد.
- ج) فقط پراکندگی را بحث می‌کند و به ما نمی‌گوید انحراف معیار کجاست.
- د) فقط انحراف معیار را بحث می‌کند ولی در مورد پراکندگی به ما اطلاعاتی نمی‌دهد.
- ۱۸) شاخص کارایی (PCR) به ما نشان می‌دهد که:
- الف- تا چه حد مرکز فرآیند در حدود مشخصات فنی بالا و پایین آن قرار دارد.
- ب- چه نسبتی بین طول حدود مشخصات فنی بالا و پایین و محدوده طبیعی نوسانات فرآیند وجود دارد.
- ج- بین (PCR) و میزان ضایعات فرایند رابطه‌ای وجود ندارد.
- د- تا چه حد از قرار گرفتن مرکز فرآیند در جای مناسب می‌توان اطمینان داشت.
- ۱۹) کدامیک از موارد ذیل جزء نقاط ضعف روش نمونه‌گیری می‌باشد؟
- الف) وجود ریسک برای پذیرش انباشته‌های بد و رد انباشته‌های خوب
- ب) کسب اطلاعات بیشتر در مورد محصول و یا فرآیندی که آنرا تولید کرده است
- ج) نیاز به برنامه‌ریزی و مکتوب کردن دستورالعمل‌های نمونه‌گیری در مقایسه با روش بازرسی ۱۰۰٪
- د) الف و ج
- ۲۰) در جمع‌آوری آمار، انتخاب نمونه باید به طریقی انجام شود که:
- الف- احتمال وقوع نوسانات در داخل زیرگروه‌ها حداقل باشد.
- ب- نوسانات بین زیرگروه‌های نمونه‌برداری شده حداقل باشد.
- ج- احتمال وقوع نوسانات در داخل زیرگروه‌ها حداکثر باشد.
- د- هیچکدام



نام درس: کنترل کیفیت آماری
تعداد سؤالات: تستی: ۲۲ تشریحی: ۶
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - مهندسی اجرایی (۱۱۱۷۰۸۰) - مهندسی مدیریت پروژه (۱۱۱۷۰۸۲)
زمان آزمون: تستی: ۲۵ تشریحی: ۷۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کُد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --



۲۱) زمانی می توان مطالعات قابلیت فرآیند را انجام داد که:

- الف- فرآیند تحت کنترل باشد.
- ب- تنها علل خاص باعث تغییرات در فرآیند شوند.
- ج- در هر شرایطی می توان مطالبات قابلیت فرآیند را انجام داد.
- د- PCR بزرگتر از ۱/۶۷ باشد.

۲۲) قوانین حساس سازی نمودارهای کنترل که در عمل کاربرد فراوان دارد، چه تعداد است؟

- الف) ۹
- ب) ۱۳
- ج) ۱۰
- د) ۱۷

سلامتی و تحمیل در فرج آقا امام زمان (عج) صلوات

سوالات تشریحی

۱. ابزارهای هفت گانه کنترل آماری فرآیند را نام ببرید. (۱ نمره)
۲. میانگین و انحراف معیار فرایندی به ترتیب ۷۴ و ۰/۰۱ می باشند. با توجه به این که اندازه نمونه های ۵ تایی از این فرایند انتخاب شده است انحراف معیار میانگین نمونه (\bar{X}) را محاسبه کنید. (۱ نمره)

۳. جهت تهیه نمودار کنترل نسبت اقلام معیوب (p) ۳۰ نمونه ۵۰ تایی بطور تصادفی هر نیم ساعت طی ۳ شیفت متوالی زمانی که دستگاه بطور مستمر کار می کرد جمع آوری گردیده است. تعداد کل عیوب ۶۹۴ می باشد. (۱/۲۵ نمره)
الف- مقدار \bar{P} را محاسبه کنید.

ب- حدود کنترل بالا و پایین نمودار p را محاسبه کنید.

۴. نمونه های ۵ تایی هر نیم ساعت از فرآیندی انتخاب می شوند. در هر بار نمونه گیری مشخصه کیفیت مورد نظر اندازه گیری و مقادیر \bar{X} و S محاسبه می گردند. نتایج حاصل از ۵۰ نمونه عبارتند از $\bar{S} = 1/5$ و $\bar{X} = 20$ فرض کنید مشخصه کیفی دارای توزیع نرمال است و هر دو نمودار کنترل \bar{X} و S شرایط تحت کنترل را نشان می دهند. در این صورت: (۱ نمره)

الف- انحراف معیار فرآیند را تخمین بزنید.

ب- حدود کنترل دو نمودار \bar{X} و S را محاسبه کنید.

$$n=5 \quad A_3=1.427 \quad B_3=0 \quad B_4=2.089 \quad C_4=0.94$$

نام درس: کنترل کیفیت آماری
تعداد سؤالات: تستی: ۲۲ تشریحی: ۶
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - مهندسی اجرایی (۱۱۱۷۰۸۰) - مهندسی مدیریت پروژه (۱۱۱۷۰۸۲)
زمان آزمون: تستی: ۲۵ تشریحی: ۷۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --

۵. فرایندی با مقادیر $\bar{X} = 100$ و $S = 1/0.5$ در شرایط تحت کنترل به سر می برد. حدود مشخصات فنی این فرایند برابر $10 + 95$ است. (۱/۲۵ نمره)
- کارایی دو طرفه (PCR) را برآورد کنید.

۶. در جریان تولید یک قطعه برای کنترل فرایند از نمودار $\bar{X} - R$ استفاده می شود. اگر تعداد دفعات نمونه گیری ۲۵ باشد و در هر بار نمونه گیری تعداد نمونه ۵ باشد و مجموع دامنه تغییرات در نمونه گیری ها $\sum R = 9$ باشد. (۲ نمره)
الف. خط مرکزی و حد بالا و پایین نمودار دامنه تغییرات را محاسبه کنید.
ب. در صورتی که مجموع کل میانگین داده ها $\sum X_i = 662/5$ باشد خط مرکزی و حد بالا و پایین نمودار \bar{X} را بدست آورید. مقادیر ثابت برای نمونه گیری $n=5$ بشرح زیر است:
 $n=5 \quad D_3=0 \quad D_4=2.115 \quad A_2=0.577$



نام درس:	کنترل کیفیت آماری	صفحه ۱ از ۳
کلاس درس:	۱۱۱۷۰۸۰ - ۱۱۱۷۰۸۲	
رشته تحصیلی:	مهندسی صنایع - جمع (عری - ۶۳)	
مقطع:	۸۹ سال تحصیلی: نیمسال اول و دومترم تابستان تاریخ آزمون: ۱۴۰۵ بهار ۸۹	



امره

پاسخ سوال ۱

- ۱- هیستوگرام
- ۲- برگه کنترل
- ۳- نمودار پارتو
- ۴- نمودار علت و معلول
- ۵- نمودار تمرکز نقصها
- ۶- نمودار پراکنگی
- ۷- نمودار کنترل

پاسخ سوال ۲

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0.1}{\sqrt{50}} = 0.01414$$

$$ucl = \bar{x} + 3\sigma_{\bar{x}} = 74 + (3 \times 0.01414) = 74.0424$$

$$Lcl = \bar{x} - 3\sigma_{\bar{x}} = 74 - (3 \times 0.01414) = 73.9576$$

پاسخ سوال ۳

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^m D_i}{m \cdot n} = \frac{694}{(50)(50)} = 0.2768$$

$$ucl = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0.2768 + 3\sqrt{\frac{0.2768(1-0.2768)}{50}} = 0.4142$$

$$Lcl = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0.2768 - 3\sqrt{\frac{0.2768(1-0.2768)}{50}} = 0.1394$$

$$ucl = 0.4142$$

$$Lcl = 0.1394$$

سلامتی و تعجیل در فرج آقا امام زمان (عج) صلوات

نام درس: کنترل کیفیت آماری
کد درس: ۱۱۷۰۱۰ - ۱۱۷۰۱۲
رشته تحصیلی: مهندسی صنایع - جمع - ایرانی - ۶
مقطع: کارشناسی
سال تحصیلی: ۸۹ - نیمسال: اول
نرم تابستان
تاریخ آزمون: ۹۱۴
بارم: ۸ - نمره

$$\hat{s} = \frac{\bar{s}}{c_4} = \frac{1/0}{0.94} = 1/096$$

الف -
سؤال ۴ (نمره)

$$ucl = \bar{x} + A_3 \bar{s} = 20 + (1/427 \times 1/0) = 22/145$$

$$cl = \bar{x} = 20$$

$$Lcl = \bar{x} - A_3 \bar{s} = 20 - (1/427 \times 1/0) = 17/8595$$

$$ucl_s = B_6 \bar{s} = (2/0.89)(1/0) = 2/1335$$

$$cl = \bar{s} = 1/0$$

$$Lcl = B_7 \bar{s} = (0 \times 1/0) = 0$$

پانجمین سؤال ۵ (۲۵ نمره)

$$\bar{x} + 2(s) = 100 + 2(1/0.5) \Rightarrow 96/85 \leq \pi \leq 100/15$$

۹۹/۷۳٪ از تولیدات در این محدوده قرار دارند

$$100 \leq \pi \leq 105 \leftarrow 95 \pm 10 \text{ مشخصات فنی}$$

نتیجه: فرآیند از کارایی بالقوه کافی برخوردار است.

الف - محدوده غز آئیده = ۹۱/۳ > ۲۰ محدوده مشخصات فنی

$$PCR = \frac{USL - LSL}{6s} = \frac{100 - 85}{6(1/0.5)} = \frac{20}{6/3} = 3/17$$

کارایی بالقوه (PCR_{۵۰})

$$PCR_u = \frac{USL - \mu}{\sigma(s)} = \frac{100 - 100}{\sigma(1/0.5)} = 1/087$$

$$PCR_L = \frac{\mu - LSL}{\sigma(s)} = \frac{100 - 85}{\sigma(1/0.5)} = 4/76$$

$$\min(PCR_u \& PCR_L) = 1/087 \leftarrow \text{کارایی واقعی (PCR)}$$