

تعداد سؤال: نسی ۲۰ تکمیلی تشریحی ۵  
 زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه  
 تعداد کل صفحات: ۵

نام درس: کنترل کیفیت آماری  
 رشته تحصیلی: گرایش: مدیریت صنعتی  
 کد درس: ۱۱۱۷۰۱۴-طرح تجمیع: ۱۱۱۷۰۱۶

- ماشین حساب مجاز است
- در نمودار  $p, p'$  نمایانگر:
    - الف. احتمال معیوب بودن هر قطعه
    - ب. متوسط خرابی ناشی از روش تولیدی
    - ج.  $E(p)$
    - د. هر سه
  - در صورتی که اندازه گروههای فرعی در نمودارهای کنترلی  $p$  متغیر باشد در چه صورت حدود کنترلی بر اساس میانگین اندازه گروههای فرعی محاسبه می‌گردد؟
    - الف.  $n_{\max} - n_{\min} > \% ۲۵n$
    - ب.  $n_{\max} - n_{\min} < \% ۲۵n$
    - ج.  $n_{\max} - n_{\min} < \% ۷۵n$
    - د. هیچکدام
  - در سؤال قبل در صورتی که اندازه گروههای فرعی بیشتر از مقدار متوسط فرض شده  $n$  باشد، حدود واقعی
    - الف. داخل حدود رسم شده قرار دارد
    - ب. بالاتر از حدود رسم شده خواهد بود
    - ج. نزدیک خط مرکز (C.L) قرار دارد
    - د. هیچکدام
  - کدامیک از گزینه‌های زیر جزء تصمیمات لازم قبل از رسم نمودار کنترلی  $P$  نیست؟
    - الف. انتخاب بین نمودارهای  $p$  و  $np$
    - ب. دستورالعمل‌های لازم جهت ثبت اندازه‌ها، نمونه‌ها و رسم نمودار
    - ج. رسم نقاط و حدود کنترل
    - د. تصمیم در مورد اندازه گروههای فرعی
  - طبیعی‌ترین اساس انتخاب گروههای فرعی
    - الف. ترتیب تولید قطعات
    - ب. حجم تولید روزانه
    - ج. ترتیب بازرسی
    - د. الف و ج
  - نمودارهای کنترلی ماهانه به چه منظور تهیه می‌شود؟
    - الف. اساسی برای تصمیمات در سطح کارگاه تولیدی
    - ب. استفاده مدیران تولید در سطح کارگاه
    - ج. استفاده مدیران در سطوح بالاتر
    - د. تنظیم دستگاههای تولیدی خراب
  - یک محدودیت استفاده از نمودارهای کنترلی  $NP$  کدام است؟
    - الف. ثابت بودن اندازه زیر گروههای فرعی
    - ب. متغیر بودن اندازه زیر گروههای فرعی
    - ج. متغیر بودن خط مرکزی
    - د. هیچکدام
  - در بازرسی تعداد  $n = ۲۰$  پتو تعداد کل زدگی‌ها برابر با ۳۲۱ مورد بوده است حدود نمودار کنترل  $C$  کدام است؟
    - الف. (۵ و ۲۷)
    - ب. (۵ و ۳۰)
    - ج. (۳ و ۲۵)
    - د. (۴ و ۲۸)

نام درس: کنترل کیفیت آماری	تعداد سؤال: نسی ۲۰ تکمیلی	تشریحی ۵
رشته تحصیلی: گرایش: مدیریت صنعتی	زمان امتحان: تستی و تکمیلی	نقشه تشریحی
کد درس: ۱۱۱۷۰۱۴-طرح تجمیع: ۱۱۱۷۰۱۶	تعداد کل صفحات: ۵	

۹. برای کنترل یک فرایند ۱۲۵ نمونه (۲۵ گروه فرعی ۵ تایی) نمونه گیری شد و  $\sum \bar{X} = ۳۹۰/۸$ ،  $\sum R = ۸۴$  حد کنترل بالایی  $\bar{X}$  کدام است؟

- الف. ۱۷/۵۷ ب. ۱۵/۶۳ ج. ۲۶/۷۵ د. ۱۳/۸۵

۱۰. از بین نمودارهای کنترلی زیر کدامیک دارای کاربرد محدودتری است؟

- الف.  $\bar{X}, R$  ب.  $\bar{X}, S$  ج.  $np, p$  د.  $C$

۱۱. نمودارهای کنترلی  $C$  به منظور کنترل کیفیت برای:

- الف. اندازه زیر گروههای فرعی ثابت و با توزیع پواسون بکار می‌رود.  
 ب. اندازه زیر گروههای فرعی متغیر و با توزیع برنولی بکار می‌رود.  
 ج. اندازه زیر گروههای فرعی متغیر و با توزیع پواسون بکار می‌رود.  
 د. اندازه زیر گروههای فرعی ثابت و با توزیع دوجمله‌ای بکار می‌رود.

۱۲. ترکیب در توزیع پواسون تولید توزیع پواسون

- الف. می‌کند ب. نمی‌کند

ج. در بعضی حالات می‌کند و در بعضی حالات نمی‌کند

۱۳. نمودار کنترلی برای تعداد زدگی‌ها در واحد محصول

- الف. نمودار  $C$  ب. نمودار  $U$  ج. نمودار  $Ku$  د. موارد ب و ج

۱۴. نمودار کنترلی  $Ku$  موقعی استفاده می‌شود که:

- الف. اندازه گروههای فرعی ثابت باشد ب. اندازه گروههای فرعی متغیر باشد

- ج. نسبت  $\frac{C}{n}$  بسیار کم باشد د. نسبت  $\frac{C}{n}$  بسیار زیاد باشد

۱۵. با استفاده از نمودار کنترل شوهارت به کدام عامل می‌توان دست یافت؟

- الف. کشف علل عدم مرغوبیت ب. تنظیم به موقع ماشین آلات  
 ج. تصمیم در مورد تولرانسها د. هر سه

۱۶. زبان مشترک بین طراحان تولید، مهندسين مسئول تعيين مشخصات و بازرسان که این افراد بتوانند با یکدیگر بحث کرده و مسئله را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند عبارت است از:

- الف. نمودار پارتو ب. نمودارهای کنترلی ج. کنترل کیفیت آماری د. بازرسی نمونه‌ای

۱۷. اگر حجم انباشته  $N$ ، حجم نمونه  $n$  و احتمال پذیرش انباشته  $p_a$  باشد، در روش بازرسی اصلاح شده متوسط تعداد اقلام بازرسی شده چقدر است؟

- الف.  $N(1 - p_a)$  ب.  $Np_a + n(1 - p_a)$

- ج.  $np_a + N(1 - p_a)$  د.  $np_a$

۱۸. RQL یعنی:

- الف. سطح کیفیت بی‌تفاوتی ب. متوسط کیفیت خروجی

- ج. بدترین سطح کیفیت قابل پذیرش د. سطح کیفیت قابل رد

نام درس: کنترل کیفیت آماری

تعداد سؤال: نسی ۲۰ تکمیلی تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: مدیریت صنعتی

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ نسیه تشریحی ۶۰ نسیه

کد درس: ۱۱۱۷۰۱۴-طرح تجميع: ۱۱۱۷۰۱۶

تعداد کل صفحات: ۵

۱۹. برای کنترل محتویات داخل یک ظرف ، ۱۸ نمونه ۱۰ تائی گرفته شده است و نتایج زیر حاصل شده است:

$$\sum \bar{X} = 595/8, \sum \sigma = 8/24 \text{ در اینصورت کران بالا برای } \bar{X} \text{ کدام است؟}$$

الف. ۳۰/۷۷ ب. ۳۳/۵۷ ج. ۲۹/۴ د. ۲۷/۲

۲۰. در سؤال ۱۹ ، کران پائین کنترل  $\sigma$  کدام است؟

الف. ۰/۱۳ ب. صفر ج. ۰/۸۹ د. ۰/۳

## سؤالات تشریحی

۱. الف. کنترل کیفیت آماری را با تعریف واژه‌های آن تعریف کنید.

ب. از نمودارهای  $p$  و  $np$  کدامیک بر دیگری ارجح است ؟ دو دلیل ذکر کنید.

۲. جدول زیر مربوط به تعداد نقصهای مشاهده شده در بازرسی نهائی مونتاژ نوعی قطعه الکترونیکی یک نوع رایانه می باشد.  
 آیا فرآیند مونتاژ تحت کنترل است؟

روز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
تعداد دیسک‌ها یا قطعات بازرسی شده	۲	۴	۲	۱	۳	۴	۲	۴	۳	۱
تعداد کل نقصها	۱۰	۳۰	۱۸	۱۰	۲۰	۲۴	۱۵	۲۶	۲۱	۸

۳. میانگین روش تولیدی محصولی ۱ واحد و انحراف استاندارد این روش ۰/۰۲ واحد است . برای کنترل این روش می خواهیم نمودار کنترلی  $\bar{X}$  ای بنا کنیم که خطای نوع اول آن ۰/۰۵ و خطای نوع دوم آن موقعی که میانگین از حالت فعلی به ۱/۰۰۴ واحد منتقل می شود برابر ۰/۰۲ باشد. حدود این نمودار را محاسبه کنید.

۴. نمودارهای کنترلی  $\bar{X}$  و  $R$  برای بُعد بحرانی فرآیند ساخت خاصی نگهداری می شوند . اگر اندازه زیر گروهها ۵ باشد و پس از ۲۵ زیر گروه  $\sum \bar{X} = 562/5$  میلی متر و  $\sum R = 90/5$  میلی متر باشد ، مقدار خطوط مرکزی و حدود کنترل  $3\sigma$  را برای این فرآیند محاسبه نمائید. مقدار  $\sigma'$  را با فرض اینکه فرآیند در کنترل آماری باشد تخمین بزنید.

۵. قطعات A و B یک محصول به وسیله یک ماشین تولید می شوند و انحراف معیار اندازه های آنها  $(X_1, X_2)$  با استفاده از اطلاعات گذشته برابر با ۰/۰۲ میلی متر بر آورد شده است . متوسط اندازه های  $(X_1, X_2)$  قابل تنظیم می باشد و اندازه طراحی شده برای محصول (Y) برابر با  $(80 \pm 0/07)$  میلی متر می باشد . مسئول تولید کارخانه مدعی است که حتی در بهترین حالت بیش از ۱۰ درصد اندازه های Y مقدار غیر قابل قبولی خواهند داشت . آیا این ادعا را تایید می کنید ؟ جواب خود را با ذکر دلیل بیان کنید.

تعداد سؤال: نسی ۲۰ تکمیلی تشریحی ۵  
 زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه  
 تعداد کل صفحات: ۵

نام درس: کنترل کیفیت آماری  
 رشته تحصیلی: گرایش: مدیریت صنعتی  
 کد درس: ۱۱۱۷۰۱۴ - طرح تجمیع: ۱۱۱۷۰۱۶

TABLE A2

CUMULATIVE PROBABILITIES OF THE NORMAL PROBABILITY DISTRIBUTION  
 (Areas under the Normal Curve from  $-\infty$  to  $z$ )

$z$	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

$z$	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090	3.291	3.891	4.417
$F(z)$	.90	.95	.975	.99	.995	.999	.9995	.99995	.999995
$2(1 - F(z))$	.20	.10	.05	.02	.01	.002	.001	.0001	.00001



تعداد سؤال: ۲۰ نسبی ۲۰ تکمیلی ۵ تشریحی  
زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه  
تعداد کل صفحات: ۵

نام درس: کنترل کیفیت آماری  
رشته تحصیلی: گرایش: مدیریت صنعتی  
کد درس: ۱۱۱۷۰۱۴-طرح تجمیع: ۱۱۱۷۰۱۶

TABLE M  
FACTORS USEFUL IN THE CONSTRUCTION OF CONTROL CHARTS

Number of Observations in Sample, n	Chart for Averages			Chart for Standard Deviations								Chart for Ranges							
	Factors for Control Limits			Factors for Central Line		Factors for Control Limits				Factors for Central Line		Factors for Control Limits							
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	1/c <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	d <sub>1</sub>	1/d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>			
2	2.121	3.760	1.880	0.5642	1.7725	0	1.843	0	3.267	1.128	0.8865	0.853	0	3.686	0	3.267			
3	1.732	2.394	1.023	0.7236	1.3820	0	1.858	0	2.568	1.693	0.5907	0.888	0	4.358	0	2.575			
4	1.500	1.880	0.729	0.7979	1.2533	0	1.808	0	2.266	2.059	0.4857	0.880	0	4.698	0	2.282			
5	1.342	1.596	0.577	0.8407	1.1894	0	1.756	0	2.089	2.326	0.4299	0.864	0	4.918	0	2.115			
6	1.225	1.410	0.483	0.8686	1.1512	0.026	1.711	0.030	1.970	2.534	0.3946	0.848	0	5.078	0	2.004			
7	1.134	1.277	0.419	0.8882	1.1259	0.105	1.672	0.118	1.882	2.704	0.3698	0.833	0.205	5.203	0.076	1.924			
8	1.061	1.175	0.373	0.9027	1.1078	0.167	1.638	0.185	1.815	2.847	0.3512	0.820	0.387	5.307	0.136	1.864			
9	1.000	1.094	0.337	0.9139	1.0942	0.219	1.609	0.239	1.761	2.970	0.3367	0.808	0.546	5.394	0.184	1.816			
10	0.949	1.028	0.308	0.9227	1.0837	0.262	1.584	0.284	1.716	3.078	0.3249	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777			
11	0.905	0.973	0.285	0.9300	1.0753	0.299	1.561	0.321	1.679	3.173	0.3152	0.787	0.812	5.534	0.256	1.744			
12	0.866	0.925	0.266	0.9359	1.0684	0.331	1.541	0.354	1.646	3.258	0.3069	0.778	0.924	5.592	0.284	1.716			
13	0.832	0.884	0.249	0.9410	1.0627	0.359	1.523	0.382	1.618	3.336	0.2998	0.770	1.026	5.646	0.308	1.692			
14	0.802	0.848	0.235	0.9453	1.0579	0.384	1.507	0.406	1.594	3.407	0.2935	0.762	1.121	5.693	0.329	1.671			
15	0.775	0.816	0.223	0.9490	1.0537	0.406	1.492	0.428	1.572	3.472	0.2880	0.755	1.207	5.737	0.348	1.652			
16	0.750	0.788	0.212	0.9523	1.0501	0.427	1.478	0.448	1.552	3.532	0.2831	0.749	1.285	5.779	0.364	1.636			
17	0.728	0.762	0.203	0.9551	1.0470	0.445	1.465	0.466	1.534	3.588	0.2787	0.743	1.359	5.817	0.379	1.621			
18	0.707	0.738	0.194	0.9576	1.0442	0.461	1.454	0.482	1.518	3.640	0.2747	0.738	1.426	5.854	0.392	1.608			
19	0.688	0.717	0.187	0.9599	1.0418	0.477	1.443	0.497	1.503	3.689	0.2711	0.733	1.490	5.888	0.404	1.596			
20	0.671	0.697	0.180	0.9619	1.0396	0.491	1.433	0.510	1.490	3.735	0.2677	0.729	1.548	5.922	0.414	1.586			
21	0.655	0.679	0.173	0.9638	1.0376	0.504	1.424	0.523	1.477	3.778	0.2647	0.724	1.606	5.950	0.425	1.575			
22	0.640	0.662	0.167	0.9655	1.0358	0.516	1.415	0.534	1.466	3.819	0.2618	0.720	1.659	5.979	0.434	1.566			
23	0.626	0.647	0.162	0.9670	1.0342	0.527	1.407	0.545	1.455	3.858	0.2592	0.716	1.710	6.006	0.443	1.557			
24	0.612	0.632	0.157	0.9684	1.0327	0.538	1.399	0.555	1.445	3.895	0.2567	0.712	1.759	6.031	0.452	1.548			
25	0.600	0.619	0.153	0.9696	1.0313	0.548	1.392	0.565	1.435	3.931	0.2544	0.709	1.804	6.058	0.459	1.541			
over 25	$\frac{3}{\sqrt{n}}$	$\frac{3}{\sqrt{n}}$				*	**	*	**										

$$*1 - \frac{3}{\sqrt{2n}}$$

$$**1 + \frac{3}{\sqrt{2n}}$$

Chart	Central Line	3σ Control Limits
$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X} \pm A_1\bar{\sigma}$ or $\bar{X} \pm A_2\bar{R}$
	$\bar{X}''$	$\bar{X}'' \pm A\sigma''$
R	$\bar{R}$	$D_2\bar{R}$ and $D_4\bar{R}$
	$d_2\sigma''$	$D_1\sigma''$ and $D_3\sigma''$
σ	$\bar{\sigma}$	$B_2\bar{\sigma}$ and $B_4\bar{\sigma}$
	$c_2\sigma''$	$B_1\sigma''$ and $B_3\sigma''$

Definitions:  $A = 3/\sqrt{n}$ ,  $A_1 = \frac{3}{c_2\sqrt{n}}$ ,  $A_2 = \frac{3}{d_2\sqrt{n}}$ ,  $B_1 = c_1 - K$ ,

$B_2 = c_1 + K$ ,  $B_3 = 1 - \frac{K}{c_2}$ ,  $B_4 = 1 + \frac{K}{c_2}$ ,  $D_1 = d_2 - 3d_3$ ,  $D_2 = d_2 + 3d_3$ ,

$D_3 = 1 - 3\frac{d_2}{d_3}$ , and  $D_4 = 1 + 3\frac{d_2}{d_3}$ , where  $K = 3\sqrt{\frac{(n-1)}{n} - c_1^2}$

Note that  $d_2$  and  $d_3$  are the same as mean  $w$  and  $\sigma_w'$  appearing in Table D and have the same original source.

Warning: The fourth significant figures for  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ , and  $D_4$  are in doubt for  $n$  greater than 5.