

نام درس: کنترل کیفیت آماری

تعداد سؤال: نسی ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۷۰۴۲

تعداد کل صفحات: ۵

ماشین حساب مجاز است

۱. کدامیک از عوامل زیر را به عوامل غیر قابل کنترل تخصیص نمی‌دهند؟

الف. عوامل اغتشاش برونی

ب. عوامل اغتشاش استهلاکی

ج. عوامل اغتشاش درونی

د. عوامل اغتشاش ورودی

۲. فاصله مقادیر $\pm 3\sigma$ از میانگین μ را چه می‌نامند؟

الف. کارایی

ب. قابلیت

ج. رواداری

د. الف و ب

۳. بازه رواداری :

الف. حداقل تغییرپذیری قابل تحمل را برای مشخصه کیفیت تعیین می‌کند .

ب. حداکثر تغییرپذیری قابل تحمل را برای مشخصه کیفیت تعیین می‌کند .

ج. کیفیت را بر حسب مفاهیم فنی مهندسی و اهداف مشتری از عملکرد محصول اندازه گیری می‌کند .

د. تمرکز هرچه بیشتر توزیع مشخصه کیفیت یک محصول را مشخص می‌کند .

۴. تحلیل پارتو می‌تواند :

الف. برای تعیین نمودن داده‌های فرین استفاده شود .

ب. باعث کشف مشاهده و درک علت‌های یک معلول می‌پردازد .

ج. برای شناسایی مهمترین علت و معلول به محقق جهت بهبود عملکرد یک سامانه است .

د. یک نماگر مستطیلی است که داده‌ها را به ترتیب صعودی از چپ به راست دسته بندی می‌کند .

۵. بر اساس ۵ مشاهده (زیر گروه) ۴ تایی برای یک مشخصه مربوط به خط تولید زیر حاصل شده است.

حدود کنترل آزمایش برای نمودار \bar{X} کدام است ؟

\bar{X}	۱۳	۱۲/۹۵	۱۲/۹۰	۱۳/۱	۱۲/۸۵
R	۲	۱/۵	۱/۴	۱/۷	۱/۸

الف. (۱۱/۷۳۵ و ۱۴/۱۸۵)

ب. (۱۲/۷۴ و ۱۵/۲۵۱)

ج. (۱۱/۴۵ و ۱۴/۱۶۵)

د. (۱۲/۲۷۱ و ۱۴/۲۸۵)

۶. با مراجعه به مسأله ۵ حدود کنترل برای نمودار R کدام است ؟

الف. (۰ و ۲/۵۷)

ب. (۰ و ۲/۷۵)

ج. (۰ و ۳/۸۴)

د. (۰ و ۳/۷۵)

۷. اگر به جای مقادیر R در جدول داده شده برای مسأله ۵ مقادیر انحراف معیار (S) به صورت زیر داده شده باشد.

S	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۴
---	------	------	------	------	------

حدود کنترل آزمایش \bar{X} کدام است ؟

الف. (۱۱/۹۷ و ۱۲/۹)

ب. (۱۲/۹۱ و ۱۳)

ج. (۱۲/۹۵ و ۱۳)

د. (۱۱/۵ و ۱۳/۱)

۸. با مراجعه به مسئله ۷ مطلوب است محاسبه حدود کنترل آزمایشی S ؟

الف. (۰ و ۰/۵۷)

ب. (۰ و ۰/۰۶۸)

ج. (۰ و ۰/۰۸)

د. (۰ و ۰/۰۷۵)

۹. هنگامی که $USL - LSL < 6\sigma$ باشد داریم :

الف. مطلوب ترین حالت ممکن رخ داده است .

ب. وضعیت فرآیند تقریباً مطلوب است .

ج. وضعیت فرآیند نامطلوب است .

د. فرآیند تحت کنترل است .

نام درس: کنترل کیفیت آماری

تعداد سؤال: ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۷۰۴۲

تعداد کل صفحات: ۵

۱۰. فرض کنید در مسأله ۵ مشخصات فنی برابر (۱۲/۷۵ و ۱۴/۷۵) باشد شاخص قابلیت برای $\sigma_0 = 0.2$ چقدر است؟

الف. ۱/۶۷ ب. ۱/۱۱ ج. ۰/۸۸ د. ۰/۳۳

۱۱. با مراجعه به مسأله های ۵ و ۱۰ مطلوب است محاسبه C_{pk} ؟

الف. ۰/۷۵ ب. ۰/۵۶ ج. ۰/۵۵ د. ۰/۳۵

۱۲. اگر جمع کل اقلام بازرسی شده یک کالای بخصوص در ۵۰ زیر گروه ۴۰۰۰ عدد و تعداد کل اقلام معیوب ۲۰۰ عدد باشد حدود کنترل نمودار مناسب کدام است؟

الف. (۰ و ۲۱) ب. (۰ و ۰/۴۱) ج. (۰ و ۱۲۳) د. (۰ و ۰/۵۱)

۱۳. فرض کنید که جمع کل اقلام بازرسی شده یک کالا برای ۳۰ گروه (روز) برابر ۵۰۰۰۰ و تعداد اقلام معیوب ۱۰۰۰ مورد باشد اگر تعداد اقلام بازرسی شده در روز آخر ۲۰۰۰ مورد باشد، محاسبه حدود کنترل نمودار p برای این روز کدام است؟

الف. (۰/۰۰۹ و ۰/۰۳۱) ب. (۰/۰۰۹ و ۰/۰۲۹) ج. (۰/۰۱۱ و ۰/۰۲۹) د. (۰/۰۱۱ و ۰/۰۳۱)

۱۴. با بررسی ۲۰ طاقه فرش کارخانه ای تعداد کل نواقص ۸۲ مورد بوده است، خط مرکزی و حدود کنترل آزمایشی کدام است؟

الف. ۵/۶۴، (۱۲/۷۶ و ۱/۴۸) ب. ۴/۱، (۱۰/۱۷ و ۰)

ج. ۴/۱، (۱۰/۱۷ و ۱/۹۷) د. ۵/۶۴، (۱۲/۷۶ و ۰)

۱۵. نمودار کنترل متوسط تعداد نقصها کدام است؟

الف. نمودار \bar{P} ب. نمودار C ج. نمودار U د. نمودار nP

۱۶. عبارت نادرست کدام است؟

الف. نمودار P مربوط به خانواده توزیع دوجمله ای است. ب. نمودار nP مربوط به خانواده توزیع پواسن است.

ج. نمودار C مربوط به خانواده توزیع پواسن است. د. نمودار U مربوط به خانواده توزیع پواسن است.

۱۷. کاربرد منحنی مشخصه عملکرد عبارت است:

الف. قضاوت در مورد احتمال پذیرش یا رد انباشته ای که دارای درصد معینی از اقلام معیوب است.

ب. قضاوت در مورد احتمال رد انباشته ای که دارای درصد معینی از اقلام معیوب است.

ج. قضاوت در مورد احتمال پذیرش انباشته ای که دارای درصد معینی از اقلام معیوب است.

د. هیچکدام

۱۸. سطح کیفیت قابل پذیرش عبارت است از:

الف. احتمال پذیرش یک انباشته غیرقابل پذیرش

ب. حداقل درصد اقلام سالم که می تواند برای اهداف بازرسی نمونه ای رضایت بخش تلقی شود.

ج. حداکثر درصد اقلام سالم که می تواند برای اهداف بازرسی نمونه ای رضایت بخش تلقی شود.

د. رد پذیرش یک انباشته قابل پذیرش

۱۹. AOQ یعنی چه؟

الف. متوسط تعداد بازرسی ب. حد متوسط کیفیت خروجی

ج. متوسط کیفیت خروجی د. متوسط تعداد کل بازرسی

نام درس: کنترل کیفیت آماری

تعداد سؤال: ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۷۰۴۲

تعداد کل صفحات: ۵

۲۰. فرمول متوسط تعداد کل بازرسی کدام است ؟

ب. $n_1 + n_p(1 - P_1)$

الف. $n + (1 - P_a)(N - n)$

د. $100P_o(1 - P_a)$

ج. $n + (P_a - 1)(n - N)$

سؤالات تشریحی

۱. یکی از مشخصات کیفی مهم رنگ هواپیما گران روی آن برای ۵ نمونه است. این محصول به صورت مرحله‌ای تولید می‌شود و هر مرحله چندین ساعت طول می‌کشد. به عبارت دیگر میزان تولید انقدر آهسته است که نمی‌توان اندازه نمونه‌ای بیشتر از یک تهیه نمود. گران روی رنگ تولید شده در ده مرحله در جدول زیر داده شده است. خطوط مرکزی و حدود کنترل نمودارهای کنترل \bar{X} و MR را بدست آورید.

مرحله	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
\bar{X}	۳۳/۷	۳۳	۳۴	۳۳/۸	۳۳/۵	۳۴	۳۳/۷	۳۳/۳	۳۳/۵	۳۳/۲

۲. جدول زیر سطح PH مخزن پساب یک کارخانه برای ۵ نمونه است. با در نظر گرفتن عامل وزنی $r = 0/۳۳۳$ مقادیر میانگین متحرک موزون نهایی (EWMA) را محاسبه کرده و خط مرزی چدود کنترل آزمایشی نمودار EWMA را بدست آورید.

شماره	۱	۲	۳	۴	۵
X_i	۷	۵	۶	۷	۶

۳. یک تولید کننده RAM قصد دارد تعداد نقص‌ها در خط مونتاژ خود را کنترل کند. بدین منظور داده‌های مرتبط به ۵ روز شامل تعداد اقلام بازرسی شده و تعداد نقص‌ها در آن روز را یادداشت کرده و در جدول زیر آورده است. مطلوب است حدود نمودار کنترل متوسط تعداد نقص‌ها در واحد بازرسی و خط مرکزی؟

روز	۱	۲	۳	۴	۵
تعداد بازرسی شده	۱۱۰	۸۲	۹۶	۱۱۵	۱۰۸
تعداد نقص	۱۲۰	۹۴	۸۹	۱۶۲	۱۵۰

۴. طریقه رسم منحنی مشخصه عملکرد برای طرح‌های نمونه‌گیری یک مرحله را شرح داده و کاربرد آن را بیان نمائید.
۵. یک تولید کننده داده‌هایی را از طریق آزمونه‌های روزانه محصول برای ۵ زیر گروه جمع آوری کرده که در جدول زیر آمده است. به دلایل مختلف تعداد اقلام بازرسی شده (اندازه زیر گروهها) در هر روز متفاوت بوده‌است. حدود کنترل نمودار P را برای روزهای مختلف بدست آورید.

روز	۱	۲	۳	۴	۵
تعداد اقلام بازرسی شده	۱۵۰	۱۴۰	۱۰۰	۱۲۰	۱۶۰
تعداد اقلام معیوب	۳	۷	۳	۶	۸

نام درس: کنترل کیفیت آماری

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

کد درس: ۱۱۱۷۰۴۲

تعداد سؤال: ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

جدول الف) ضرایب محاسباتی خطوط مرکزی و حدود کنترل سه انحراف معیار برای نمودارهای \bar{X} و R

نمودار برای میانگینها										نمودار برای انحراف معیارها نمودار										نمودار برای دامنه ها										اندازه	
زیر گروه منطقی	ضرایب حدود کنترل			ضرایب خط مرکزی	ضرایب حدود کنترل			ضرایب خط مرکزی	ضرایب حدود کنترل			ضرایب خط مرکزی	ضرایب حدود کنترل			ضرایب خط مرکزی	ضرایب حدود کنترل			ضرایب خط مرکزی	ضرایب حدود کنترل			ضرایب خط مرکزی	D ₄						
	A	A ₂	A ₃		B ₃	B ₄	B ₅		B ₆	d ₂	d ₃		d ₁	D ₁	D ₂		D ₃	d ₂	d ₃		d ₁	D ₁	D ₂			D ₃	d ₂	d ₃	d ₁	D ₁	D ₂
2	2.121	1.880	2.659	0.7979	0	3.267	0	2.606	1.128	0.853	0	3.686	0	3.267	3.267	1.128	0.853	0	3.686	0	3.267	3.267	1.128	0.853	0	3.686	0	3.267	3.267	3.267	3.267
3	1.732	1.023	1.954	0.8862	0	2.568	0	2.276	1.693	0.888	0	4.358	0	2.574	2.574	1.693	0.888	0	4.358	0	2.574	2.574	1.693	0.888	0	4.358	0	2.574	2.574	2.574	2.574
4	1.500	0.729	1.628	0.9213	0	2.266	0	2.088	2.059	0.880	0	4.698	0	2.282	2.282	2.059	0.880	0	4.698	0	2.282	2.282	2.059	0.880	0	4.698	0	2.282	2.282	2.282	2.282
5	1.342	0.577	1.427	0.9400	0	2.089	0	1.964	2.326	0.864	0	4.918	0	2.114	2.114	2.326	0.864	0	4.918	0	2.114	2.114	2.326	0.864	0	4.918	0	2.114	2.114	2.114	2.114
6	1.225	0.483	1.287	0.9515	0.030	1.970	0.029	1.874	2.534	0.848	0	5.078	0	2.004	2.004	2.534	0.848	0	5.078	0	2.004	2.004	2.534	0.848	0	5.078	0	2.004	2.004	2.004	2.004
7	1.134	0.419	1.182	0.9594	0.118	1.882	0.113	1.806	2.704	0.833	0.204	5.204	0.076	1.924	1.924	2.704	0.833	0.204	5.204	0.076	1.924	1.924	2.704	0.833	0.204	5.204	0.076	1.924	1.924	1.924	1.924
8	1.061	0.373	1.099	0.9650	0.185	1.815	0.179	1.751	2.847	0.820	0.388	5.306	0.136	1.864	1.864	2.847	0.820	0.388	5.306	0.136	1.864	1.864	2.847	0.820	0.388	5.306	0.136	1.864	1.864	1.864	1.864
9	1.000	0.337	1.032	0.9693	0.239	1.761	0.232	1.707	2.970	0.808	0.547	5.393	0.184	1.816	1.816	2.970	0.808	0.547	5.393	0.184	1.816	1.816	2.970	0.808	0.547	5.393	0.184	1.816	1.816	1.816	1.816
10	0.949	0.308	0.975	0.9727	0.284	1.716	0.276	1.669	3.078	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777	1.777	3.078	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777	1.777	3.078	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777	1.777	1.777	1.777
11	0.905	0.285	0.927	0.9754	0.321	1.679	0.313	1.637	3.173	0.787	0.811	5.535	0.256	1.744	1.744	3.173	0.787	0.811	5.535	0.256	1.744	1.744	3.173	0.787	0.811	5.535	0.256	1.744	1.744	1.744	1.744
12	0.866	0.266	0.886	0.9776	0.354	1.646	0.346	1.610	3.258	0.778	0.922	5.594	0.283	1.717	1.717	3.258	0.778	0.922	5.594	0.283	1.717	1.717	3.258	0.778	0.922	5.594	0.283	1.717	1.717	1.717	1.717
13	0.832	0.249	0.850	0.9794	0.382	1.618	0.374	1.585	3.336	0.770	1.025	5.647	0.307	1.693	1.693	3.336	0.770	1.025	5.647	0.307	1.693	1.693	3.336	0.770	1.025	5.647	0.307	1.693	1.693	1.693	1.693
14	0.802	0.235	0.817	0.9810	0.406	1.594	0.399	1.563	3.407	0.763	1.118	5.696	0.328	1.672	1.672	3.407	0.763	1.118	5.696	0.328	1.672	1.672	3.407	0.763	1.118	5.696	0.328	1.672	1.672	1.672	1.672
15	0.775	0.223	0.789	0.9823	0.428	1.572	0.421	1.544	3.472	0.756	1.203	5.741	0.347	1.653	1.653	3.472	0.756	1.203	5.741	0.347	1.653	1.653	3.472	0.756	1.203	5.741	0.347	1.653	1.653	1.653	1.653
16	0.750	0.212	0.763	0.9835	0.448	1.552	0.440	1.526	3.532	0.750	1.282	5.782	0.363	1.637	1.637	3.532	0.750	1.282	5.782	0.363	1.637	1.637	3.532	0.750	1.282	5.782	0.363	1.637	1.637	1.637	1.637
17	0.728	0.203	0.739	0.9845	0.466	1.534	0.458	1.511	3.588	0.744	1.356	5.820	0.378	1.622	1.622	3.588	0.744	1.356	5.820	0.378	1.622	1.622	3.588	0.744	1.356	5.820	0.378	1.622	1.622	1.622	1.622
18	0.707	0.194	0.718	0.9854	0.482	1.518	0.475	1.496	3.640	0.739	1.424	5.856	0.391	1.608	1.608	3.640	0.739	1.424	5.856	0.391	1.608	1.608	3.640	0.739	1.424	5.856	0.391	1.608	1.608	1.608	1.608
19	0.688	0.187	0.698	0.9862	0.497	1.503	0.490	1.483	3.689	0.734	1.487	5.891	0.403	1.597	1.597	3.689	0.734	1.487	5.891	0.403	1.597	1.597	3.689	0.734	1.487	5.891	0.403	1.597	1.597	1.597	1.597
20	0.671	0.180	0.680	0.9869	0.510	1.490	0.504	1.470	3.735	0.729	1.549	5.921	0.415	1.585	1.585	3.735	0.729	1.549	5.921	0.415	1.585	1.585	3.735	0.729	1.549	5.921	0.415	1.585	1.585	1.585	1.585

نام درس: کنترل کیفیت آماری

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

کد درس: ۱۱۱۷۰۴۲

تعداد سؤال: ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

جدول ب) حدود نمودارهای کنترل EWMA و EWMD

عامل وزنی r	اندازه نمونه n	میانگین A*	انحراف معیار		
			D ₁ *	D ₂ *	d ₂ *
0.050	39	0.480	0.514	1.102	0.808
0.100	19	0.688	0.390	1.247	0.819
0.200	9	1.000	0.197	1.486	0.841
0.250	7	1.132	0.109	1.597	0.853
0.286	6	1.225	0.048	1.676	0.862
0.333	5	1.342	0.000	1.780	0.874
0.400	4	1.500	0.000	1.930	0.892
0.500	3	1.732	0.000	2.164	0.921
0.667	2	2.121	0.000	2.596	0.977
0.800		2.449	0.000	2.990	1.030
0.900		2.714	0.000	3.321	1.076
1.000	1	3.000			

Source: Reproduced with permission from A. L. Sweet, "Control Charts Using Coupled Exponentially Weighted Moving Averages," *Transactions of the IIE*, vol. 18, no. 1, pp. 26-33, 1986.