

Tájékoztató

A „Minőség-ellenőrzés és minőségbiztosítás” című tárgy oktatásához

Neptun kód: GEGTT504-B

Szak:	Műszaki menedzser (BSc) alapszak
Évfolyam:	III.
NEPTUN Kód:	GEGTT504-B
Előadó:	Kun-Bodnár Krisztina, egyetemi tanársegéd
Gyakorlatvezető:	Makkai Tamás, egyetemi tanársegéd
Időtartam:	2023. február 27. – 2023. május 31. heti 2 óra előadás és 2 óra gyakorlat

Előadási és gyakorlati órák ütemterve

- 9. hét** Ea.: A minőség fogalma és értelmezése a termék-előállító, illetve szolgáltatási folyamatokban. A minőséget befolyásoló tényezők (szervezeti, tárgyi személyi feltételek) számbavétele.
Gy.: Félévi követelmények ismertetése. Mechanikai elven működő hosszmérőeszközök bemutatása.
- 10. hét** Ea.: A minőséggel kapcsolatos alapvető fogalmi meghatározások. Különböző minőség értelmezések, a minőségszemlélet fejlődéstörténete. A minőség mérhetősége, minőségmutatók és minőségsvonal értelmezése.
Gy.: Mechanikai elven működő hosszmérőeszközök bemutatása.
- 11. hét** Ea.: Egyéni konzultáció az kiadott egyéni feladatokkal kapcsolatban
Gy.: Gyakorló mérések alapvető hosszmérési feladatoknál.
- 12. hét** Ea.: Szabványok alkalmazásának feltételei. A minőséggel kapcsolatos tevékenységek szabványosítása. Az ISO 9000 szabványsorozat követelményeinek ismertetése.
Gy.: Laborgyakorlat: orsómenet mérése.
- 13. hét** Ea.: A minőségirányítási rendszer auditálása, tanúsítása és akkreditálása.
Gy.: Laborgyakorlat: orsómenet mérése.
- 14. hét** Ea.: A minőség létrehozásához szükséges alapvető tevékenységek és azok kapcsolatrendszere. A tervezés – fejlesztés minőségbiztosítási feladatai; információk elemzése, erőforrások biztosítása, megvalósíthatóság és gyártástervezés.
Gy.: Közvetlen és közvetett szögmérési módszerek.
- 15. hét** Ea.: Minőségtervezés. APQP alkalmazása. Minőségbiztosítás a beszerzésben; beszállítók kiválasztása, beérkező áru ellenőrzése és kezelése. Minőségbiztosítás a gyártás-előkészítési folyamatban. PPAP.
Gy.: Laborgyakorlat: homlokfogaskerék mérése
- 16. hét** Ea.: A technológiai minőségsszabályozás (minőségjavító – minőségtartó és minőségfejlesztő) megvalósítási stratégiái és alkalmazásuk okai, feltételei. A minőségjavító szabályozás főbb módszerei (Ishikawa-, Pareto-, Fa- diagramok, FMEA - elemzés).
Gy.: Laborgyakorlat: homlokfogaskerék mérése

- 17. hét** Ea.: Gyártó – és ellenőrzőeszközök, valamint gyártási folyamat minőségképességének megítélése és biztosítása. Gép- és folyamatképességi mutatók (Cm, Cmk, Cp, Cpk, Pp, Ppk) meghatározása statisztikai módszerek alkalmazásával.
Gy.: Felületi érdesség mérése
- 18. hét** Ea.: **Oktatási szünet – rektori szünet (05.04.)**
Gy.: **Oktatási szünet – rektori szünet (05.04.)**
- 19. hét** Ea.: Folyamatértékelés szabályozókártyákkal, a szabályozókártyák fajtái (méréses és minősítéses), tervezésük és használatuk módszerei. Problémamegoldó módszerek. 8D módszer. Reklamáció kezelés.
Gy.: Ellenőrző kártya szerkesztése
- 20. hét** Ea.: **ZÁRTHELYI DOLGOZAT** megírása.
Gy.: Laboratóriumi mérés: adatfelvétel gép- és folyamatalkalmasság, mérőeszköz alkalmasságának (Cg; Cgk), valamint összetett hibájának (R & R) meghatározásához.
- 21. hét** Ea.: Egyéni feladatok prezentálása
Gy.: Laborgyakorlatok pótlása.
- 22. hét** Ea.: Pótlások

A tantárgy félévi lezárásának módja: aláírás és gyakorlati jegy.

A félévi aláírás megszerzésének feltételei:

- az előadások és gyakorlatok rendszeres látogatása,
- a zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása.
- Egyéni feladatok prezentálása

Amennyiben a hallgató az előadások esetén legalább az órák 60 %-án, gyakorlatok esetén legalább az órák 70 %-án nincs jelen, és távolmaradását megfelelően igazolni nem tudja, az aláírás véglegesen megtagadható. Pótlások az utolsó oktatási héten a gyakorlat időpontjában végezhetők.

Az **1 db zárthelyi dolgozat** megírására a 20. naptári héten, előadáson kerül sor. Értékelése 1-től 5-ig terjedő osztályzattal történik.

Ajánlott irodalom

- [1] Veress Gábor (szerk.): A minőségügy alapjai. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.
- [2] Juran: Minőségtervezés, szabályozás, ellenőrzés, Műszaki Könyvkiadó., 1980
- [3] Dr. Szittyai Antal: Felelősség a minőségért GTE Budapest, 1989.
- [4] Dr. Kemény Sándor – Dr. Papp László – Dr. Deák András: Statisztikai minőség (megfelelőség) szabályozás. Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1999.
- [5] Dr. Koczor Zoltán (szerk.): Minőségirányítás rendszerek fejlesztése, TÜV, Rheinland Akadémia, Bp.,2001.
- [6] Parányi György (szerk.): Minőséget – gazdaságosan, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.
- [7] Godfrey, A. B. – Juran, J. M.: Juran's Quality Handbook, ISBN 007034003X, 1999.

Miskolc, 2023. február 27.

Kun-Bodnár Krisztina
egyetemi tanársegéd

ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK

1. A minőség fogalma, a legfontosabb minőségértelmezések (gyártói, piaci, stb.).
2. A minőséggel kapcsolatos legfontosabb alapfogalmak értelmezése (minőségpolitika, minőségtervezés, minőségbiztosítás, minőségjavítás, minőségszabályozás, minőségfejlesztés, minőségügyi rendszer, minőségirányítás, stb.).
3. Mit jelent a TQM? Ismertesse az alapelveit.
4. Mit nevezünk minőségmutatónak és minőségszintvonalnak?
5. Szabvány fogalma. Mit értünk szabványosítás alatt. Mit jelent az ISO9001? Sorolja fel a fontosabb szabványpontokat.
6. Mit értünk minőségbiztosítási rendszer alatt, és mely elemekből épül fel a dokumentációs rendszer? Mit jelentenek az egyes részei?
7. Mit jelent a minőségbiztosítási audit, tanúsítás és akkreditálás. Csoportosítsa az auditokat.
8. Melyek a tervezés-fejlesztés folyamatának általános lépései és azok főbb minőségbiztosítási feladatai?
9. Mit értünk az APQP és PPAP fogalmak alatt? Mely lépései vannak?
10. A beszerzett termék (idegenáru) értelmezése, minőségellenőrzése.
11. A megfelelőség-ellenőrzés főbb területei az idegenáru átvételtől a termék felhasználásáig.
12. Mi az ellenőrzéstervezés célja és melyek az ellenőrzési terv leglényegesebb részei?
13. Mi jellemzi a minőségfejlesztő, minőségjavító, illetve minőségtartó szabályozási stratégiátípusokat?
14. Mi a Pareto diagram, ok-hatás (Ishikawa) diagram, a fa-diagram készítésének menete?
15. Mi az FMEA-módszer alkalmazásának célja és milyen területeken alkalmazható? Hogyan történik a hibákkal járó kockázat meghatározása és értékelése?
16. Mit értünk valamely berendezés (gép) vagy folyamat képességén és szabályozottságán? Hogyan számíthatók a c_m ; c_{mk} ; c_p ; c_{pk} mutatók?
17. Milyen mérőeszköz-alkalmassági vizsgálatokat ismer? Hogyan számíthatóak a C_g , C_{gk} és az R&R mutatók?
18. Mit jelent a kalibrálás és a hitelesítés?
19. Mit jelent az SPC és milyen lépésekből áll? Ábrával illusztrálja!
20. Milyen statisztikai szabályozatlansági alapeseteket ismer?
21. Mit jelent a 8D? Néhány mondatban részletezze az egyes lépéseit!

ZÁRTHELYI DOLGOZAT
MINŐSÉG-ELLENŐRZÉS ÉS MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS
című tantárgyból

2019. április 25.

1. Definiálja a **minőségellenőrzés** és a **minőségbiztosítás** fogalmát!

(5p)

- **MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS:** A tervezett minőség eléréséhez szükséges tárgyi, személyi, szervezeti és anyagi feltételek megteremtése.
- **MINŐSÉGELLENŐRZÉS:** A termelés feltételeinek, a félkész és a késztermék minőségének előírások szerinti ellenőrzése.

2. Mi az ellenőrzéstervezés célja és melyek az ellenőrzési terv leglényegesebb részei? Jellemezze az egyes részeket!

(5p)

Az ellenőrzési terv az alap minőségbiztosításhoz szükséges dokumentumok része. Control Plan részei. Az ellenőrzés tervezése az a tevékenység, amellyel meghatározzuk azokat a pontokat, ahol az ellenőrzést végre kell hajtani, és az ellenőrök számára megfogalmazzuk mit és miért végezzenek el.

Az ellenőrzési pontok kiválasztása

- beszerzési ellenőrzés: idegenáru átvétel
- műveletek beállításának ellenőrzése
- gyártásközi ellenőrzés
- műveletközi ellenőrzés
- késztermék ellenőrzés

Az ellenőrzéshez szükséges információk:

- A fogyasztó megrendelése – vevői igények
- A gyártmány specifikációja – gyártmány tulajdonságok
- Az adott ellenőrzési pontban vizsgálandó jellemzők jegyzéke
- Érvényes ipari, üzemi, egyéb szabványok
- Ezen terméken korábban elvégzett mérések eredményei
- Ugyanazon gyártóhely, korábbi munkájából kapott információ
- Általános információk (folyamatábra)
- Részletes ellenőrzési vagy vizsgálati utasítás
- Az ellenőr felelősségének mértéke a gyártmány átvételekor vagy utasításában, a művelet részére adandó tájékoztatásban, a gyártás leállításával kapcsolatos igény vagy követelés bejelentésében.

Az ellenőrzési terv részei:

- a gyártási fázis
- ellenőrzési feladat (kód, minőség jellemzők)
- gyakoriság
- mintavételi nagyság
- ellenőrző szervezet
- ellenőrzési módszer
- adatrögzítés, bizonylatolás
- intézkedés hiba felfedezése esetén

3. A beszerzett termék (idegenáru) értelmezése, az idegenáru csoportosítása az ellenőrzés szempontjából. (5p)

Az idegenáru az a vállalathoz beérkezett anyag, alkatrész, szerelvény, késztermék, fél késztermék, melyet továbbfelhasználási céllal megvásároltak vagy beszerettek. Az idegenáru lehet vásárolt vagy megrendelésre készült termék. Egy vállalaton belül, de a vállalat más üzemeiben, az üzem más részlegeiben elkészült termék is természetesen idegenáru a továbbfelhasználó számára. A vásárolt idegenáru a vállalat igényei alapján beszerezhető közvetlenül a gyártótól vagy a kereskedelmi forgalomból vásárlással, ill. megrendeléssel. A kooperációban készülő terméket többnyire a vállalat megrendelésére, annak dokumentációja és igényei alapján egy másik, beszállító cég vagy egység hozza létre.

Az idegenáru átvétele, a szerződéses kötelezettségek teljesítése az egyik legfontosabb elem. A megrendelő vállalat termelése bizonytalanná válik, ha csak az átvételkor derülnek ki: a mennyiségi, minőségi hiányosságok, határidő csúszások. Az ilyen jellegű problémák megelőzését feltétlenül biztosítani kell, ez történhet:

- • a megrendelő vagy a beszállító telephelyén végzett idegenáru ellenőrzéssel
- • minőségellenőrzéssel - mérés
- • az idegenáru ellenőrzésével - folyamatellenőrzés
- • a beszállító vállalat értékelésével, annak minőségbiztosítási rendszerének kialakításával, és rendszerauditál

4. Milyen **adattfelvételi- és értékelési lépések** szükségesek egy **folyamat** adott minőség létrehozására való **alkalmasságának** (képességének és szabályozottságának) megítéléséhez? Írja fel az alkalmassági mutatók meghatározására szolgáló összefüggéseket a bennük szereplő betűjelek magyarázatával! Egy $\varnothing 40 \text{ h}8 (\varnothing 40^{-0,04} \text{ mm})$ méret alakulásán keresztül vizsgálva a folyamatot, mekkora lehet a vele készített méreteknek az a legnagyobb szórásértéke, melynél még teljesül a **C_p ≥ 1,33** követelmény? (10p)

A folyamatképességi mutató az alábbi képlettel számítható.

$$C_p = \frac{FTH - ATH}{6 \cdot \hat{\sigma}}, \quad \hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{\bar{s}}{c_4}$$

ahol:

- $\hat{\sigma}$: a szűrőpróbák átlagos szórása, mely becsülhető a minták terjedelmátlagából, illetve az egyes minták szórásainak átlagából.
- s: a minták szórásának átlaga.

- c_4 : a kis mintanagyságot figyelembe vevő korrigáló tényező.

A folyamat szabályozottság mutatója az alábbi összefüggéssel számítható:

$$C_{pk} = \min(C_{pk1}; C_{pk2}); C_{pk2} = \frac{\bar{x} - ATH}{3\hat{\sigma}}; C_{pk1} = \frac{FTH - \bar{x}}{3\hat{\sigma}}$$

$\varnothing 40 \text{ h8, } (\varnothing 40^{+0,04} \text{ mm}), C_p \geq 1,33$

$$FTH = 40 + 0,04 = 40,04$$

$$ATH = 40 - 0,04 = 39,96$$

$$C_p = \frac{FTH - ATH}{6 \cdot \hat{\sigma}}$$

$$1,33 = \frac{40,04 - 39,96}{6 \cdot \hat{\sigma}} = \frac{0,08}{6 \cdot \hat{\sigma}}, \text{ vagyis } 6 \cdot \hat{\sigma} = \frac{0,08}{1,33}; \hat{\sigma} = 0,01$$

A követelmény teljesüléséhez a szórás értéke 0,01 lehet!

5. Mi az **FMEA-módszer** alkalmazásának célja és milyen területeken alkalmazható? Hogyan történik a hibákkal járó **kockázat meghatározása** és értékelése? Milyen lépésekből áll a készítésének a menete? (10p)

A hibamód és hatáselemzés FMEA elnevezése az angol szavak kezdőbetűiből (Failure Mode and Effect Analysis) származik. A minőség és megbízhatóság elemzésének olyan módszere, amely kiterjed a termék vagy folyamat bármely részében fellépő hibamódok tanulmányozására, továbbá annak meghatározására, hogy mi a hiba előfordulásának valószínűsége, mennyire veszélyes a hiba és milyen esélye van a hiba megelőző felfedezésének. A módszer a hibamegelőzés eszköze, hiszen már a tervezéskor el kell végezni, hogy a lehetséges hibák minél kisebb valószínűséggel forduljanak elő, az általa okozott kár minél kisebb legyen és lehetőleg keletkezésük előtt felfedezhetők legyenek.

Területek:

- DFMEA (konstrukciós)
- PFMA (folyamat)
- FMEA (felhasználási)
- FMEA (rendszer)

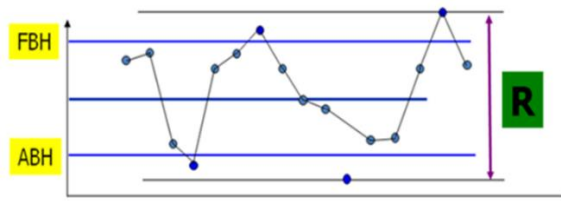
Meghatározás és értékelés:

- FMEA terület és cél meghatározása
- munkacsoport létrehozása
- az FMEA tárgyának részekre bontása, elemzése
- a valószínűsíthető hiba fajtájának meghatározása
- a hiba valószínűsíthető okának megkeresése
- a hiba várható hatásának meghatározása
- a hiba előfordulásának becslése 1-10-es skálán (O)
- A hiba súlyosságának becslése 1-10-es skálán (S)
- a hiba előzetes észlelésének (megelőzésének) meghatározása a 10-es skálán (D),

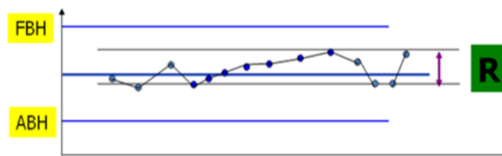
- a kockázat prioritási szám (KPSZ, angolul RPN) meghatározása a három érték (S x O x D = KPSZ) összeszorzásával (max. érték 1000 lehet!, 120 fölött már foglalkozni kell a problémával),
- rangsor felállítás az RPN-ek alapján
- javító, megelőző tevékenységek meghatározása és beépítése,
- újabb FMEA végzés elméleti, vagy gyakorlati alapon.

6. Milyen statisztikai szabályozatlansági alapeseteket ismer? (5p)

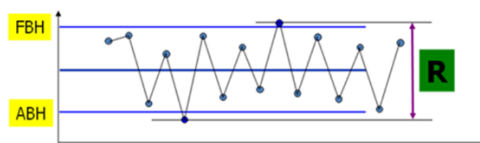
- **A folyamat statisztikailag nincs szabályozott állapotban.** Az eltérések oka is többször leolvasható a felvett kártya alapján. Esetenként mindkét irányban a mért értékek a beavatkozási határokon kívülre esnek.



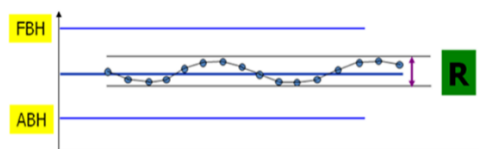
- **A folyamat trendjellegű változása.** Ha az ellenőrző kártyán lévő pontok monoton növekvő vagy csökkenő értékeket mutatnak, a folyamat valamely paraméterének folytonos változására hívják fel a figyelmet. **A mért értékek növekvő vagy csökkenő tendenciát mutatnak 7 egymást követő mérés során (7-es szabály).**



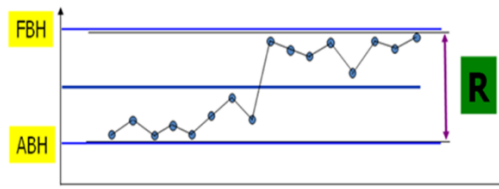
- A folyamat statisztikailag nincs szabályozott állapotban. Az eltérések oka is többször leolvasható a felvett kártya alapján. A mért értékek gyakran a beavatkozási határokon kívülre esnek és rendszertelen előfordulást mutatnak. A középérték körüli ± 1 -szeres szórásban az adatok jóval kevesebb, mint 68 %-ban található.



- A folyamat periodikus ingadozása. Az ismételten fel-le változó görbék, ha a változások időben közelítőleg megegyeznek, periodikus hibaokra utalnak. A hiba felderítéséhez az ingadozások mérete és a periodikus idő elemzése vezethet el. A mért értékek ciklikusan ismétlődő hullámzást mutatnak.



- Beállítási hiba. Ha a mérési pontok a középértéktől az egyik irányban térnek el, beállítási hibára gyanakodhatunk. A mért értékek (+ vagy – irányban) eltérnek a kívánt beállítási szinttől.



7. Számítsa ki a táblázat hiányzó adatait!

(10p)

	1 nap	2 nap	3 nap	4 nap	5 nap
1. mérés	48,6	48,4	48,9	48,2	48,5
2. mérés	48,9	48,8	48,6	48,1	48,4
3. mérés	48,3	48,0	48,9	48,0	48,6
Középérték	48,6	48,4	48,8	48,1	48,5
Terjedelem	0,6	0,8	0,3	0,2	0,2

Átlag-terjedelem kártyán vezetve a mérési eredményeket, állapítsa meg a lenti táblázat segítségével a beavatkozási határokat!

n	A ₂	A ₃	B ₃	B ₄	D ₃	D ₄
2	1,880	2,659	0	3,267	0	3,267
3	1,023	1,954	0	2,568	0	2,574
4	0,729	1,628	0	2,266	0	2,282
5	0,577	1,427	0	2,089	0	2,114

$$\bar{X} = \frac{48,6 + 48,4 + 48,8 + 48,1 + 48,5}{5} = 48,48$$

$$\bar{R} = \frac{0,6 + 0,8 + 0,3 + 0,2 + 0,2}{5} = 0,42$$

$$n=3$$

$FBH_x = \bar{X} + A_3 \cdot \bar{R} = 48,48 + 1,954 \cdot 0,42 = 49,3$: felső beavatkozási határérték átlag esetén

$ABH_x = \bar{X} - A_3 \cdot \bar{R} = 48,48 - 1,023 \cdot 0,42 = 48,05$: alsó beavatkozási határérték átlag esetén

$FBH_R = D_4 \cdot \bar{R} = 2,574 \cdot 0,42 = 1,08$: felső beavatkozási határérték terjedeleme esetén

$ABH_R = D_3 \cdot \bar{R} = 0 \cdot 0,42 = 0$: alsó beavatkozási határérték terjedeleme esetén