

FÉLÉVES TEMATIKA

**GÉPEK MÉRÉSE ÉS DIAGNOSZTIKÁJA GESGT118-B**

*c. tárgyból*

Oktatási hét	ELŐADÁSOK ANYAGA
1.	A tantárggyal kapcsolatos információk kihirdetése ( <i>félévi menetrend ismeretése, követelményrendszer, ZH, konzultáció, oktatási segédletek, jegyzetek, stb.</i> ) A műszeres gépdiagnosztika tárgya, helye a gépüzemtanban, módszerei.
2.	A mérés fogalma, mérési eljárások ismertetése. Általános mérőkör.
3.	A jelátalakítás fizikai elvei.
4.	A rezisztív jelátalakítás módjai, nyúlásmérő bélyeg.
5.	A rezisztív jelátalakítás hibaforrásai.
6.	A piezoelektromos jelátalakítás elve. Terhelési esetek, anyagtulajdonság.
7.	Szeizmikus rezgésérzékelők 1 szabadságfokú modellje.
8.	Általános periodikus jelek frekvenciaanalízise, Fourier-sorok.
9.	Aperiodikus jelek spektrumanalízise.
10.	Csapágydiagnosztika elvi alapjai.
11.	Optoelektronikai (lézeres) elvű jelátalakítás.
12.	Zárthelyi
13.	Nyomásérzékelő szenzorok, induktív-elvű elmozdulás-mérés
14.	Laborbemutató: tipikus gépvizsgálati eljárások gyakorlati bemutatása.

Miskolc-Egyetemváros, 2019.

## FÉLÉVES TEMATIKA

# GÉPEK MÉRÉSE ÉS DIAGNOSZTIKÁJA GESGT118-B

*c. tárgyból*

Oktatási hét	GYAKORLATOK ANYAGA
1.	A gyakorlatok rendjének ismertetése. Jellegzetes diagnosztikai mennyiségek áttekintése, csoportosítása.
2.	Mérőeszközök, berendezések és a kapcsolódó mérési hibák áttekintése.
3.	Fontosabb (rezisztív, piezo, optoelektronikai, termo) jelátalakítások rövid áttekintése.
4.	A nyúlásmérő bélyeg matematikai modellje.
5.	Nyúlásmérő bélyeg nemlinearitási problémája.
6.	A piezoelektromos szenzor villamos modellje, önkisülés.
7.	Alá és föléhangolt rezgésérzékelő szenzorok.
8.	Jellegzetes függvények Fourier-sora.
9.	Tipikus aperiodikus gerjesztések frekvenciatartománya.
10.	Rezgési jelek statisztikai elvű feldolgozása.
11.	Lézeres mérés technika alkalmazása gépek mérésekor.
12.	Zárthelyi feladatsor megoldása.
13.	Hőmérséklet mérése: termorezisztív és termoelemes mérések.
14.	Laborbemutató: tipikus gépvizsgálati eljárások gyakorlati bemutatása.

Miskolc-Egyetemváros, 2019.

## Minta ZH:

ME Szerszámgépészeti és Mechatronikai Intézet  
Szerszámgépek Intézeti Tanszéke

Név:.....  
Neptunkód:.....

### ZH feladat

Gépek mérése és diagnosztikája (GESGT118-B) c. tantárgyból

1. Rendszerezve foglalja össze a szerszámgépek geometriai pontosságvizsgálatával kapcsolatos fogalmakat! (10 pont)
2. A jelátalakítás fizikai elvei. (10 pont)
  - a. Sorolja fel a 8-féle fizikai elvet és jelölje minden egyes elv aktív vagy passzív jellegét!
  - b. Ismertesse röviden az induktív jelátalakítás fizikai elvét!
3. Piezoelektromos jelenség. (10 pont)
  - a. Soroljon fel piezoelektromos jelenségre hajlamos anyagokat!
  - b. Ábra segítségével ismertesse a longitudinális piezohatást!
  - c. Vázolja a direkt piezoátalakító részletes, majd eredő kapcsolási rajzát!
4. Rezisztív jelátalakítás. (10 pont)
  - a. Milyen anyagokat alkalmaznak tenzorezisztív jelátalakítók esetén?
  - b. A  $\frac{dR}{R} = k\varepsilon$  összefüggésből kiindulva vezesse le és értelmezze a nyúlásmérőbéllyegek esetében megfigyelhető linearitási hibát! Milyen esetekben lehet jelentős ez a hiba? Számpéldával indokolja!
  - c. Vázolja egy negyed mérőhíd kapcsolási rajzát! Vezesse le a hídra érvényes, a mérőjel és a tápfeszültség arányára vonatkozó összefüggést! (Feltesszük, hogy a hídban szereplő ellenállásértékek deformációmentes esetben megegyeznek!!)
  - d. Hogyan végezhető el egy ilyen híd hőkompenzációja? Elég 1 példát említeni!
5. Lézerek. (10 pont)
  - a. Ismertesse röviden a lézerfény képződésének folyamatát.
  - b. Melyek a lézerfény tulajdonságai? Az 5a. kérdésre adott válaszból hogyan következnek ezek a tulajdonságok?
6. Rezgésemélet. (10 pont)
  - a. Mi a spektrum, és milyen típusai vannak?
  - b. Mutassa be egy példán keresztül, hogyan alkalmazható a spektrumdiagram sajátkörfrekvencia meghatározásához!

## Megoldási útmutató (Minta ZH)

ME Szerszámgépészeti és Mechatronikai Intézet  
Szerszámgépek Intézeti Tanszéke

Név:.....  
Neptunkód:.....

### ZH feladat

Gépek mérése és diagnosztikája (GESGT118-B) c. tantárgyból

1. Rendszerezze egy megmunkáló berendezés geometriai pontosságával kapcsolatos vizsgálatokat. Részletezze az ütéstűrés jelentőségét! (10 pont)
  - a. Slesinger típusú eltérések:
    - i. alakeltérések (egyenesség, síklapúság, stb). (1 pont)
    - ii. helyzetetérések (párhuzamosság, merőlegesség stb). (1 pont)
  - b. Ütéstűrések:
    - i. radiális, példa a kiegyensúlyozatanságra, számokkal. (3 pont)
    - ii. axiális. (1 pont)
  - c. Pozicionálási pontosság típusai. (2 pont)
  - d. Interpolációs pontosság. (2 pont)
2. A 8 elv aktív-passzív mivoltával együttesen felsorolva (4 pont), az induktív jelátalakítás elvének részletezése képletekkel, magyarázó ábrákkal együtt 6 pont.
3. Piezoelektromos jelenség. (10 pont)
  - a. Legalább két ilyen anyag felsorolása. (1 pont)
  - b. Magyarázó ábra a hexagonális kristályt bemutatva, terhelési eset megjelenítése, torzulás jelzése. (3 pont)
  - c. Helyettesítő áramkör vázlata, paraméterezés, hurokegyenlet, egyenlet megoldása, függvény felírása, vázolója. (6 pont)
4. Rezisztív jelátalakítás. (10 pont)
  - a. Félvezetők. (1 pont)
  - b. Kiinduló összefüggés felírása, annak integrálása és rendezése, sorfejtés, majd a végleges formula felírása. Alkalmasság számadathalmaz mellett történő igazolás. (4 pont)
  - c. Kapcsolási vázlat, Kichoff-tételek alapján a hurokegyenletek felírása, egyenletrendszer megoldása, áramerősségek kiküszöbölése, végformula. (4 pont)
  - d. 1 db, az aktívval azonos típusú inaktív bélyeg hídba történő beiktatása révén. (1 pont)
5. Lézerek. (10 pont)
  - a. A lézerképződésének atomfizikai folyamatai, Einstein-elmélete, populációinverzió vázlata, üregrezonátor, kicsatolás. (5 pont)
  - b. Monokróm, koherens, egyenes, nagy energiasűrűségű energianyaláb. E tulajdonságok az indukált emisszió révén állnak elő. (5 pont)
6. Rezgéselmélet. (10 pont)
  - a. Frekvenciaösszetevők diagramja. Vonalas és folytonos spektrumok, periodikus és nem periodikus rezgések esete. (5 pont)
  - b. Csillapódó szabadrezgés egyenlete, ennek Fourier-transzformáltja, annak diagramja, és a diagram kitüntetett pontjainak megadása, értelmezése. (5 pont)

## Minta vizsga feladatsor

ME Szerszámgépészeti és Mechatronikai Intézet  
Szerszámgépek Intézeti Tanszéke

Név:.....  
Neptunkód:.....

Vizsga ZH feladat  
Gépek mérése és diagnosztikája (GESGT118-B) c. tantárgyból

1. Foglalja össze egy megmunkáló berendezés dinamikai merevség vizsgálatával kapcsolatos ismereteit! Milyen szenzorokat alkalmazna a dinamikai merevség megállapításához szükséges mennyiségek méréséhez? Említsen legalább két kombinációt! (10 pont)
2. A jelátalakítás fizikai elvei. (10 pont)
  - a. Sorolja fel a 8-féle fizikai elvet és jelölje minden egyes elv aktív vagy passzív jellegét!
  - b. Vázolja az általános mérőkör blokkdiagramját az egyes elemek feladatait is megnevezve!
3. Piezoelektromos jelenség. (10 pont)
  - a. Soroljon fel piezoelektromos jelenségre hajlamos anyagokat!
  - b. Mérhetünk e piezoelektromos érzékelővel hidrosztatikai állapotot? Miért? Válaszát ábrákkal is támassza alá!
  - c. Modellezze az önkisülés jelenségét!
4. Rezisztív jelátalakítás. (10 pont)
  - a. A nyúlásmérőbéllyegen kívül említsen egyéb módszereket rezisztív jelátalakításra!
  - b. Vázolja egy teljes mérőhíd kapcsolási rajzát! Vezesse le a hídra érvényes, a mérőjel és a tápfeszültség arányára vonatkozó összefüggést! (Feltesszük, hogy a hídban szereplő ellenállásértékek deformációmentes esetben megegyeznek!!)
  - c. Hogyan végezhető el egy ilyen híd hőkompenzációja? Elég 1 példát említeni!
5. Laborgyakorlat. (10 pont)
  - a. Sorolja fel a gyakorlat során bemutatott érzékelők típusait!
  - b. Milyen elven működik a bemutatott gyorsulásérzékelő?
6. Rezgésmélet. (10 pont)
  - a. Vezesse le a véges idejű egységugrás függvény spektrumát!
  - b. Hogyan lehet egy rendszer sajátfrekvenciáját mérés útján meghatározni?

## Megoldási útmutató (Minta vizsga feladatsor)

ME Szerszámgépészeti és Mechatronikai Intézet  
Szerszámgépek Intézeti Tanszéke

Név:.....  
Neptunkód:.....

### Vizsga ZH feladat Gépek mérése és diagnosztikája (GESGT118-B) c. tantárgyból

1. A statikus és dinamikus merevség közötti különbség bemutatása. Vizsgálójelek típusai. Átviteli mátrix. Jellegzetes mennyiségek, ezek mérésének lehetőségei. Szenzortípusok megnevezése, kombinációk összeállítása. (10 pont)
2. A 8 elv aktív-passzív mivoltával együttesen felsorolva (4 pont), az előadáson vázolt blokkdiagram bemutatása, az egyes elemek és feladatainak megnevezésével (5 pont). 1-1 példa mennyiségek átalakítására, dimenzióváltásra, nagyságrend váltásra. (1 pont)
3. Piezoelektromos jelenség. (10 pont)
  - a. Legalább két ilyen anyag felsorolása. (1 pont)
  - b. Magyarázó ábra a hexagonális kristályt bemutatva, terhelési eset megjelenítése, torzulás jelzése. (4 pont)
  - c. Részletes, és eredő kapcsolási rajz vázolása az előadásvázlat alapján. (3+2 pont)
4. Rezisztív jelátalakítás. (10 pont)
  - a. Potenciométer, szénmikrofon. (1 pont)
  - b. Kapcsolási vázlat, Kichoff-tételek alapján a hurokegyenletek felírása, egyenletrendszer megoldása, áramerősségek kiküszöbölése, végformula. (6 pont)
  - c. 1 db, az aktívval azonos típusú inaktív bélyeg hídba történő beiktatása révén. (3 pont)
5. Laborgyakorlat. (10 pont)
  - a. Lézeres elmozdulásmérő, hengeres erőmérő, piezogyorsulásmérő, piezoerőmérő. (4 pont)
  - b. Szeizmikus elv: modell vázlata paraméterekkel, mozgásegyenlet, megoldás, átrendezés, következtetés megadása. (6 pont)
6. Rezgésmélet. (10 pont)
  - a. Függvény vázlata paraméterekkel, Fourier-transzformáció felírása, integrál elvégzése, spektrumdiagram vázolása. (4 pont)
  - b. Csillapodó rezgőmozgás mozg. egyenletéből kiindulva felírni annak Fourier-integrálját, az integrálást elvégezve, a kapott spektrumot diagram formájában ábrázolni, kulcspontok bejelölése, indoklás. (6 pont)