



PANNON EGYETEM

MÉRNÖKI KAR

Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet



MECHATRONIKA

Mechatronikai mérnök alapszak, nappali képzés záróvizsga kérdései

A FELKÉSZÜLÉS TÉMAKÖREI

A számozott vizsgakérdések a rendezett felkészülés érdekében vastag betűkkel jelzett témakörök szerint vannak csoportosítva. A cél az, hogy a tanulás során az összefüggések világossá váljanak. A témakörök átfogják a zalaegerszegi kihelyezett képzés Mechatronika alapjai, valamint a Mechatronika I. és II. c. tárgyak tananyagait.

Mechatronikai alapfogalmak

1. Mechatronika definíciója. A mechatronikai rendszerek általános felépítése. Egy tetszőleges, jellemző megvalósítási példa részletes bemutatása (pl.: CD fej fókusztávolság szabályozása). A mechatronika segédtudományai.

A mechatronika eszköztára

2. A fizikai-technikai rendszerek dinamikai modellezésének oka, célja, eszköztára. A lineáris/nemlineáris, koncentrált/elosztott paraméterű modellezés feltételei.

3. Miért van szükség a szabályozott szakasz matematikai modelljére, ha optimális dinamikával és stabilan működő szabályozást tervez?

4. Alapvetően három matematikai modellformát használunk a szabályozástechnikában (differenciálegyenlet, átviteli függvény, állapotter modell). Milyen folyamatok modellezhetők a három modellel, mi a kapcsolat a modellek között és melyik modellt melyik szabályozáshoz alkalmazzák?

Irányítástechnikai eszköztár

5. Szabályozástechnikai alapfogalmak, kanonikus szabályozókör felépítése, az átviteli tagok és a jelek jelölése, elnevezése.

6. Vezesse le a kanonikus szabályozások átviteli mátrixát!

7. Rendszerezve mutassa be a stabilitás-vizsgálati módszereket! Abszolút és relatív stabilitásvizsgálati módszerek és alkalmazhatóságuk.

8. A szakasz állapotter modelljéből kiindulva vezesse le az állapotszabályozás felépítését, magyarázza az átviteli tagok szerepét!

9. Milyen lépésekkel jut el az állapot-visszacsatolás legegyszerűbb formájában a stabilitás vizsgálatához alkalmas matematikai összefüggéshez?

Jelek

10. Osztályozza a jeleket! Mi a spektrum? A szabályozástechnikában miért van szükség a jelek és rendszerek idő- és frekvenciatartománybeli tárgyalására?
11. Mely függvényeknek van Fourier sora, melyek Fourier transzformálhatóak, és melyek Laplace transzformálhatóak? Mutassa be a legfontosabb determinisztikus jeltípusok spektrumát.
12. Vázlatosan ismertesse, hogy milyen lépésekben jut el a trigonometrikus Fourier sortól a Laplace transzformációig? A mechatronikai részrendszerek modellezésének elemkészlete.
13. Mutassa be a rendszertechnikai változók származtatását öt fizikai-technikai rendszerben!
14. Ismertesse az ideális források és energia-átalakítók tulajdonságait és mutasson műszaki példákat.
15. Rendszerezze a passzív elemeket, és mutassa meg fizikai egyenleteik analógiáit!
16. Mutassa be, hogyan származtatható az impedancia fogalma? Hogyan függ össze az impedancia a harmonikus jelekkel? Ismertesse a passzív elemek impedanciáit!
17. Hogyan lehet struktúra-elemzés gráfokkal és impedancia hálózattal elemezni a technikai rendszereket? Vizsgálat idő- és frekvenciatartományban. A matematikai modellek felírásának módszerei.
18. Tetszőlegesen választott, max. másodrendű mechatronikai építőelem példáján mutassa be az általában használt matematikai modellek felírásának módjai közül egy kiválasztott formát: differenciálegyenlet, ÁTM, átviteli függvény.
19. Mik a jelfolyam gráf és a struktúra gráf közötti különbségek? Mi a jelfolyam gráf feladata? A szimulációs forrásnyelv és a jelfolyam gráf közötti kapcsolat.
20. ÁTM felírása átviteli függvényből jelfolyam gráf segítségével, két esetben: $m=0$, $n>0$ és $m<n>0$.

DC szervomotor – tachogenerátor (Aktuátor I. – szenzor)

21. Vezesse le a DC szervomotor tetszőlegesen választott matematikai modelljét (differenciálegyenlet, ÁTM, vagy átviteli függvény). Hogyan módosul a modell, ha a motor hajtóművel van egybeépítve?

Merülő tekercses lineáris motor (Aktuátor II.)

22. Az aktuátor szerkezeti felépítése, az átalakító egyenletei. Az átviteli függvény, vagy az ÁTM felírása tetszőlegesen választott módszerrel.

Hidraulikus és pneumatikus munkahenger (Aktuátor III.)

23. Felépítés, struktúra gráf, átalakító egyenletek, dinamikai modellek. Alkalmazások.

Piezoelektromos átalakító (Aktuátor IV. – szenzor)

24. A piezoelektromosság fizikai elvének ismertetése. Az átalakító alkalmazása szenzorban és aktuátorban.

25. A piezoelektromos gyorsulásérzékelő gráfja, az átalakító egyenletei. A matematikai modell tetszőlegesen választott változatának levezetése.

Mozgás-átalakítók modellezése és dinamikai tulajdonságaik (I.)

26. Ideális és valós hajtómű, valamint a kotyogás, matematikai (dinamikai) modelljének levezetése. Az elemek számának redukciója. A frekvenciamenet elemzése a Bode-diagram segítségével.

Mozgás-átalakítók modellezése és dinamikai tulajdonságaik (II.)

27. Golyósorsós mozgás-átalakító matematikai (dinamikai) modelljének levezetése. Az eredő rugómerevség meghatározása. A frekvenciamenet elemzése a Bode-diagram segítségével.

Mozgás-átalakítók modellezése és dinamikai tulajdonságaik (III.)

28. Vonóelemes mozgás-átalakító matematikai (dinamikai) modelljének levezetése. A szíjágak eredő rugómerevségének meghatározása. A frekvenciamenet elemzése a Bode-diagram segítségével.

Transzlációs mozgás dinamikai modellje

29. Precíziós szerszám gép asztalának mozgás-modellje (golyósorsós mozgás-átalakítás). A dinamikai modell megalkotása. Az egyes tagok átviteli függvényeinek bemutatása, amennyiben a hajtómű visszahatás-mentes. A frekvencia menet elemzése a Bode-diagram segítségével. A mérőrendszer(ek) céltudatos kiválasztása.

Szabályozók feladatai és dinamikai tulajdonságaik

30. Szabályozók (P, PI, PDT1, PIDT1) megvalósítása műveleti erősítővel. Elméleti kapcsolások és a műszakilag megvalósítható áramkörök közötti különbség magyarázata. Valós elektronikus analóg szabályozók felépítése és egyenleteik levezetése.

Kanonikus szabályozókör tervezése

31. Minőségi követelmények ismertetése (idő és frekvenciatartomány). Az abszolút érték optimum kritérium. Bode és Nyquist stabilitási kritériumai és a fázistartalék beállítása a pozíciószabályozás esetében.

32. Zavarkompenzáció és jelkövetés (egységugrás) a típuszám függésében.

33. Milyen PID szabályozót alkalmaz pozíció (szög) szabályozáshoz, és milyen sebesség (fordulatszám) szabályozáshoz?

Állapotszabályozás alapjai

34. Az állapot szabályozás modelljei: visszavezetéssel átviteli függvényből, és mérhető állapotjelzők bevezetésével.

35. Az irányíthatóság és a megfigyelhetőség feltételei állapot szabályozásnál.

36. Az előszűrő szerepe az állapot szabályozásban, és tervezésének lépései.

DC motor állapot szabályozása

37. Mutassa be a DC motor állapot szabályozásának tömbvázlatát és az egyenleteit!

38. Mutassa be az állapot szabályozott DC motor stabilitásának feltételeit!

39. Tervezze meg a DC motor állapot szabályozásához az előszűrőt!

Számítógéppel irányított rendszerek felépítése és eszközei

40. A számítógéppel irányított rendszerek felépítése, alapfogalmi és eszköztára.

41. A legfontosabb A/D átalakítók működése: szukcesszív approximáció, dual-slope átalakító, szimultán átalakító. Melyik átlagol, és melyik ad a pillanatnyi értékről információt?

42. Folytonos jelek mintavételezése. A mintavételezés célja. Mi a látszólagos frekvencia megjelenésének oka?

43. A mintavételezési idő megválasztása. Folytonos analóg jel közelítése mintavételezéssel és nulladrendű tartótag alkalmazásával.

A mintavételes rendszerek jelei és a rendszerjellemező függvények vizsgálata I.

44. A z-transzformáció, mint az időben diszkrét jelek és rendszerek vizsgálatához szükséges eszköz bemutatása.

45. Diszkrét idejű rendszerek (DDC szabályozás) blokk-diagramja. Az egyes tagok szerepe.

A mintavételes rendszerek jelei és a rendszerjellemező függvények vizsgálata II.

46. Diszkrét idejű modellezés és analízis. Eltolási operátoros számítás és a z-transzformáció.

47. Diszkrét idejű modellezés. Impulzus átviteli függvény fogalma és meghatározása a folytonos átviteli függvény alapján.

Komplex diszkrét idejű rendszerek vizsgálata

48. Diszkrét idejű rendszerek stabilitásának definíciója, a mintavételi idő szerepe.

49. Mintavételes átviteli tagok és szabályozók algoritmusai (P, I, D és PID).

Zalaegerszeg, 2016. november 30.