

## Záróvizsga tematika

### I. Intelligens berendezések (Sáfár Attila)

1. Intelligens berendezésekkel szemben támasztott követelmények
2. Intelligens berendezések jelfeldolgozási megoldásai
3. Optimalizáló eljárások: Gauss-Newton, Radiens alapú, közelítőleg gradiens eljárás
4. Optimalizáló eljárások stabilitása
5. Intelligens jelfeldolgozó rendszerek kialakításának kérdései
6. A tudásbázisú megközelítés helye, szerepe
7. Intelligens berendezések fejlődési irányai: modellépítés, kísérlettervezés, nanotechnológia, robotok. Mikroszkopikus elemek. Hibrid rendszerek.
8. Eredmény beépülése a jelfeldolgozó rendszerbe (eszközbe)
9. Intelligens berendezések és jelfeldolgozó eszközök
10. A korszerű matematika és digitális technika és a jövő intelligens berendezéseinek kapcsolata.

### II. Mechatronikai szerkezetek (Mesterházy Zoltán)

1. Csapágyazás feladata, üzemtana. A csapágyazás csoportosítása és azok alkalmazása a mechatronikai rendszerekben. Különleges csapágyak. Szabványos csapágy jelölések.
2. Egyenes vonalú mozgás végző elemek sikló- és gördülőelemes megvezetésének felépítése, ezek jellemző tulajdonságai. Mozgatóorsók (golyósorsók) működése, alkalmazási területei.
3. Fékek feladata, csoportosítása. Az egyes fékek üzemtana, kinematikai vázlata. Lengéscsillapítók feladata, fajtái, jellemző tulajdonságai, alkalmazási területei.
4. Tengelykapcsolók helye, szerepe a hajtásláncban. Tengelykapcsolók főbb csoportjai, jellemzői és alkalmazási területei.
5. Karos, csuklós mechanizmusok alkalmazása a mechatronikai szerkezetekben. A mechanizmus mozgástani elemzése.
6. Forgattyús mechanizmusok alkalmazása a mechatronikai szerkezetekben. Axiális és a dezaxiális forgattyús hajtóművek
7. Korszerű kényszerkapcsolatú hajtások. Lánc és fogasszíj-hajtás felépítése, elemei és alkalmazási lehetőségei
8. Fogaskerék-hajtások jellemző csoportosítása, alkalmazási területei. Fogaskerék hajtóművek felépítése, jellemzői.
9. Fogaskerék bolygóművek felépítése, jellemzői és alkalmazási területei.
10. Hidraulikus erőátviteli elemek. Hidrosztatikus és hidrodinamikus erőátvitel felépítése, elemei (hidromotorok, munkahengerek)

### **III. Intelligens mérnöki rendszerek (dr. Nagyné Dr. Hajnal Éva, Dr. Seebauer Márta)**

1. Az emberi és a gépi intelligencia összehasonlítása. Adat-információ-tudás fogalma. Szimbolikus és nem-szimbolikus tudásábrázolás. Adat és információ menedzsment. A bizonytalan tudás kezelése.
2. Mesterséges neuronok belső felépítése, bemeneti, aktivációs és kimeneti függvények.
3. Mesterséges neurális hálózatok felépítése, tanulási algoritmusai. Neurális hálózatok alkalmazásán alapuló irányítási rendszerek.
4. Mesterséges neurális hálózatok fejlesztési modellje, alkalmazott fejlesztési környezetek, a fejlesztés folyamata.
5. A kanonikus genetikus algoritmusok működése, alapfogalmi, matematikai háttér és néhány gyakorlati alkalmazásuk.
6. A genetikus algoritmusok és fuzzy rendszerek kapcsolata, ennek gyakorlati vonatkozásai.
7. A genetikus algoritmusok és mesterséges neurális hálók kapcsolata, gyakorlati megvalósítása.
8. Fuzzy modellek általános architektúrája és osztályozásuk. Fuzzifikálás, defuzzifikálás, szabályok, következtetési eljárások.
9. Fuzzy irányítási rendszer felépítése. Hierarchikus irányítási modell.
10. Fuzzy vezérlő rendszerek fejlesztési modellje, alkalmazott fejlesztési környezetek, a fejlesztés folyamata.

### **IV. Jelanalízis érzékelők (Sáfár Attila)**

1. A jelek osztályozása különböző szempontok szerint (determinisztikus, sztochasztikus, valós, komplex, véges, végtelen időtartamú, periodikus-aperiodikus.)
2. Az időfüggvény és a Fourier-spektrum. Folytonos, mintavételezett, analóg és a digitális elemi jelek típusai és szerepük a jelanalízisben.
3. A periodikus jelek általánosan használt jellemzői: periódusidő, ismétlési körfrekvencia, fel-lefutási, állandósulási, késleltetési idő, minimum-maximum érték, egyszerű középérték, effektív érték, abszolút középérték, formatényező, csúcstényező.
4. Az aperiodikus jelek komplex Fourier-spektruma A véges időtartamú jelek származtatása a periodikus jelekből, átmenet a vonalas spektrumból a folytonos spektrum-sűrűségbe, a szintézis és az analízis összefüggései, az alkalmazás lehetőségei.
5. Nem villamos mennyiségek érzékelői, fizikai működés, alkalmazás.
6. Analóg jelek vizsgálata, mintavételezés. Analóg érzékelők.
7. Bináris -,egyszerű” vezérléstechnikai érzékelők.

8. Digitális szűrés, szűrő tervezés. Digitális jelfeldolgozó processzorok felépítése és jellemzőik.
9. Spektrum, mintavételezett spektrum, FFT, ablakozás.
10. Intelligens érzékelők, erő-nyomaték, rezgés, mágneses tér, gyorsulás stb. érzékelők.

## V. Rendszer és irányításelmélet (Sáfár Attila)

1. Az irányítás fogalma, és műveletei. Az önműködő irányítás célkitűzései. Az irányítási rendszer felépítése, elemei, jelei, működési mechanizmusa. Jellegzetes irányítási tevékenységi formák - mint mérésadat gyűjtés és feldolgozás, vezérlés, szabályozás - főbb jellemzői.
2. A szabályozási kör elemei, jelei. A szabályozás különböző szempontok szerinti felosztása. A hatásvázlat és jel-folyamábra egyszerűsítési szabályai. A vezérlési rendszer felépítése, elemei, jelei, szabványos ipari jeltartományok. A vezérlési feladatok leírása különböző módszerekkel.
3. A jelátviteli tag fogalma. Átviteli karakterisztika és az átviteli tényező fogalma. A linearitás fogalma és a szuperpozíció elve. Vizsgáló jelek és ezek válaszfüggvényei. A lineáris invariáns tagok időtartománybeli működésének leírása inhomogén differenciálegyenletekkel, és ezek mindkét oldalának az értelmezése.
4. Az alaptagok (P, I, D, PT1, PT2, H) differenciálegyenletei, átmeneti függvényei.
5. A frekvencia függvény fogalma és kapcsolata az átmeneti függvénnyel. A frekvencia átviteli függvény ábrázolási formái és ezek értelmezése. (Nyquist, Bode) Az alaptagok frekvencia átviteli függvényei, és ezek ábrázolása.
6. Jelátviteli tagok működésének leírása operátor tartományban. Az átviteli függvény fogalma és kapcsolata az átmeneti és súlyfüggvényekkel.
7. Alaptagokból az összetett tagok származtatása. Az irányítandó szakaszok, mint jelátviteli tagok, fajtái és ezek átviteli függvényei. (PT<sub>n</sub>, HPT1, H, HIT0) Követő- és értéktartó szabályozás fogalma, egyenletei.
8. A szabályozási kör átviteli- és zavarátviteli függvénye. A szabályozási kör, és zavarjel bevezetés típuszáma. A szabályozási kör állandósult állapotbeli vizsgálata követő és értéktartó szabályozások esetén.
9. A szabályozási kör stabilitásának fogalma és matematikai definíciója. Stabilitásvizsgálat a zárt hurok és felnyitott hurok átviteli függvényei alapján. Bode és Nyquist stabilitási tételei. Az erősítés-, és fázistartalék fogalmak értelmezése, és kívánt mértéke.
10. A szabályozási kör tranziens állapotbeli működésének a vizsgálata a minőségi jellemzők (szabályozási idő, túllendülés, integrál kritériumok) alapján. A szabályozási kör működésének a javítása kompenzációval. A kompenzáció formái (P, I, PI, PD, PID) és az egyes kompenzációs formák alkalmazási célja valamint hatása. A PI, PD, PID kompenzáció hatásának bemutatása Bode diagramokon.