

## Záróvizsga tematika

### I) Záróvizsga tárgy

#### a) Jelanalízis, érzékelők (aktuátor, szenzor)

1. 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.
2. A jelátviteli tag fogalma. Átviteli karakterisztika és az átviteli tényező fogalma. A linearitás fogalma és a szuperpozíció elve. Vizsgáló jelek és ezek válaszfüggvényei.
3. Analóg jelek vizsgálata, mintavételezés. Analóg érzékelők. Spektrum, mintavételezett spektrum, FFT, ablakozás.
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 működésük, alkalmazásuk. Intelligens érzékelők, erő-nyomaték, rezgés, mágneses tér, gyorsulás stb. érzékelők.
6. Vezérléstechnikai érzékelők. Egyszerű és robottechnikai aktuátorok típusai és jellemzői.

#### b) Rendszer és irányításelmélet

7. Az irányítás fogalma, és műveletei. Az önműködő irányítás célkitűzései. Az irányítási rendszer felépítése, elemei, működési mechanizmusa. Jellegzetes irányítási tevékenységi formák - mint mérésadat gyűjtés és feldolgozás, vezérlés, szabályozás - főbb jellemzői. A jelek osztályozása különböző szempontok szerint (determinisztikus, sztochasztikus, valós, komplex, véges, végtelen időtartamú, periodikus-aperiodikus.).
8. 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.
9. A lineáris invariáns tagok időtartománybeli működésének leírása inhomogén differenciálegyenletekkel, és ezek mindkét oldalának az értelmezése.
10. Az időfüggvény és a Fourier-spektrum. Folytonos, mintavételezett, analóg és a digitális elemi jelek típusai és szerepük a jelanalízisben.
11. 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.
12. Jelátviteli tagok működésének leírása operátor tartományban. Az átviteli függvény fogalma és kapcsolata a differenciálegyenlettel. Az átviteli függvény kapcsolata az átmeneti és súlyfüggvényekkel.

13. 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.
14. 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.
15. A szabályozási kör tranziens állapotbeli működésének a vizsgálata a minőségi jellemzők (szabályozási idő, túllendülés, integrál kritériumok) alapján. A szabályozási kör működésének a javítása kompenzációval.
16. Az alaptagok (P, I, D, PT1, PT2, H) differenciálegyenletei, átmeneti függvényei.
17. 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.
18. A kompenzáció formái (P, I, PI, PD, PID) és az egyes kompenzáció formák alkalmazási célja valamint hatása. A PI, PD, PID kompenzáció hatásának bemutatása Bode-diagramokon.
19. Digitális szűrés, szűrő tervezés. Digitális jelfeldolgozó processzorok felépítése és jellemzőik.

## II) Záróvizsga tárgy

### a) Multi-ágensű mobilrobot rendszerek (Dr. Seebauer Márta)

1. Az emberi és a gépi intelligencia összehasonlítása. Adat-információ-tudás fogalma. A Turing próba. Az emberi és a racionális gondolkodás.
2. Tudásbeszerzés és tudásreprezentáció. Szimbolikus és nem-szimbolikus tudásábrázolás. Állapottér reprezentáció. Kombinatorikus robbanás.
3. Az ágens fogalma. Hardver és szoftver ágensek. Az intelligens ágensek jellemzői. Az ágensek struktúrája.
4. A robot fogalma. A robotika alaptörvénye. A robotok osztályozása, jellemzői és alkalmazási területei.
5. A robotok általános felépítése. A robotok teljesítménye és korlátai. Robotok viselkedése és személyisége.
6. A mobil robotok jellemzői. A robot navigáció módszerei. Az útvonaltervezés algoritmuasi.
7. Robotrajok és a rajintelligencia fogalma. Mennyiségi és minőségi sztingmergia. Önszerveződés és kooperáció.

### b) Fuzzy rendszerek (Dr. Seebauer Márta)

8. A szabály alapú tudás reprezentáció. A bizonytalan tudás forrása és kezelése. A fuzzy logika. A fuzzy halmazokkal végzett műveletek.
9. A tagságfüggvény fogalma, típusai és jellemző alkalmazásai. Az optimális tagságfüggvény kiválasztása. Adaptív rendszerek. Neuro-fuzzy rendszerek.

10. Fuzzy modellek általános architektúrája és osztályozásuk. Fuzzifikálás, defuzzifikálás, szabályok, következtetési eljárások.
11. Fuzzy irányítási rendszer felépítése. Hierarchikus irányítási modell. A fuzzy vezérlés alkalmazási területei.
12. Fuzzy vezérlő rendszerek fejlesztési modellje, alkalmazott fejlesztési környezetek, a fejlesztés folyamata.
13. A biológiai és mesterséges neuronok összehasonlítása. A mesterséges neuronok belső felépítése, bemeneti, aktivációs és kimeneti függvények.
14. Mesterséges neurális hálózatok felépítése, tanulási algoritmusai. Neurális hálózatok alkalmazásán alapuló irányítási rendszerek.
15. Mesterséges neurális hálózatok fejlesztési modellje, alkalmazott fejlesztési környezetek, a fejlesztés folyamata.

### **III) Záróvizsga tárgy**

#### **a) Intelligens rendszerek (dr. Nagyné Dr. Hajnal Éva)**

1. Optimumkeresési módszerek lényege, csoportosításuk, jellemzőik
2. A kanonikus genetikus algoritmusok működése, alapfogalmai, matematikai háttere
3. A klasszikus genetikus algoritmusok néhány gyakorlati alkalmazása
4. A genetikus algoritmusok és fuzzy rendszerek kapcsolata, ennek gyakorlati vonatkozásai.
5. A genetikus algoritmusok és mesterséges neurális hálók kapcsolata, gyakorlati megvalósítása.
6. Regresszió és klasszifikáció fogalmai, példák a megvalósításra
7. Döntési fák elve, felhasználhatóságuk elemzése, gyakorlati vonatkozásaik

#### **b) Intelligens mérnöki rendszerek (Dr. Széll Károly)**

8. Robotok fogalmi meghatározása, mechanikai rendszerének koordinátarendszerek szerinti felépítése, robotmechanikák, koordinátatranszformációk
9. Robotok munkatere, tömegkiegyenlítő rendszerei
10. Robotok hajtási rendszerei
11. Robotok megfogó szerkezetei
12. Robotok szenzorikai elemei
13. Robotok alkalmazása
14. Robotok vizsgálata