

## Tárgytematika / Course Description

### Irányításelmélet

GKNM\_AUTM011

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Kuczmann Miklós

Félév / Semester: 2017/18/2

Beszámolási forma /

Assesment: Vizsga

Tárgy heti óraszám /

Teaching hours(week): 2/0/0

Tárgy féléves óraszám /

Teaching hours(sem.): 0/0/0

### OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

A tantárgy célja a rendszerelmélet és az irányításelmélet modern irányzatainak bemutatása. Elősegíti bizonyos problémák tudományos igényességű, mérnöki megközelítését, a mérnöki problémamegoldási készség fejlesztését.

### TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

- 1) hét Bevezetés. A tantárgy ismertetése. Az irányításelmélet tárgykörének története és alkalmazási területei. Szoftverek rövid bemutatása.
- 2) hét Rendszerelméleti alapfogalmak áttekintése. A folytonos idejű és a diszkrét idejű jel, rendszer, hálózat és modell. Az időtartományban végezhető analízis fogalmi: ugrásválasz, impulzusválasz, konvolúció. A rendszeregyenlet és az állapotváltozós leírás. Stabilitási fogalmak.
- 3) hét Rendszerelméleti alapfogalmak áttekintése. Szinuszos jel leírása valós és komplex alakban. Az átviteli karakterisztika fogalma és ábrázolása Bode-diagrammal és Nyquist-diagrammal. Fourier-sor és spektrum.
- 4) hét Rendszerelméleti alapfogalmak áttekintése. Jelek leírása a komplex frekvenciatartományban: a Laplace-transzformáció és a  $z$ -transzformáció. Az átviteli függvény. A pólus-zérus elrendezés. Az inverz transzformációk.
- 5) hét A modellalkotás és az azonosítás. Az állapotváltozós leírás és az átviteli függvény. Fizikai elvek a modellalkotásban. Az Euler-Lagrange-egyenlet. Tipikus példák: villamos motor, inverz ingák, egyensúlyozási feladatok, robotok, járművek mozgása. Nemlineáris rendszerek. A nemlineáris rendszer munkaponti linearizálása.
- 6) hét A folytonos idejű és a diszkrét idejű jelek és rendszerek kapcsolata. A mintavételezés. A Shannon-tétel. Jelrekonstrukció. Példák.
- 7) hét A klasszikus PID-szabályozók tervezése folytonos időben és diszkrét időben. A visszacsatolás. A domináns pólus fogalma. A tranziens és az állandósult állapot. Stabilitási kritériumok. Szabályozással szemben támasztott kritériumok.
- 8) hét Diszkrét idejű lineáris rendszerek azonosítása. Tipikus rendszermodellek. A lineáris paraméterbecslés: batch-üzemmód és rekurzív mód. Nemlineáris paraméterbecslés.
- 9) hét Az állapot-visszacsatoláson alapuló módszerek. Irányíthatóság és megfigyelhetőség fogalma. Pólusátelyezés. Az Ackermann-képlet. A megfigyelő. Az alapjel figyelembe vétele. A zavarok hatásának csökkentése.
- 10) hét Az optimális irányítások elmélete. Az LQ optimális irányítás. A Riccati-egyenlet. Az LQ-

- irányítás mint állapotvisszacsatoláson alapuló módszer.
- 11) hét A Kálmán-szűrés. Optimális LQG-irányítás. A Kálmán-szűrő módosításai.
  - 12) hét Soft computing módszerek: kitekintés.
  - 13) hét Bevezetés a robusztus szabályozás elméletébe.
  - 14) hét Bevezetés a nemlineáris szabályozások elméletébe.
- 

## **SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD**

A félév során egy házi feladatot kell beadni a szorgalmi időszakban (pontos leírása l. fenti honlapon). Az aláírás és a vizsgára bocsátás feltétele a sikeresen megvédett házi feladatok teljesítése, ellenkező esetben a hallgató leckeönyvébe az „aláírás megtagadva” bejegyzés kerül, így a tárgyból nem vizsgázhat. Megajánlott jegyet az utolsó héten írt zárthelyivel lehet szerezni.

---

## **KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL**

Kötelező irodalom: [maxwell.sze.hu/~kuczmann](http://maxwell.sze.hu/~kuczmann) oldalon közzétett anyagok

Ajánlott irodalom: [maxwell.sze.hu/~kuczmann](http://maxwell.sze.hu/~kuczmann) oldalon közzétett lista