

## Tárgytematika / Course Description

### Irányításelmélet

GKNM\_AUTM011

**Tárgyfelelős neve /**

**Teacher's name:** dr. Kuczmann Miklós

**Félév / Semester:** 2020/21/2

**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

Fizikai rendszerek modellezése másodrendű, állandó együtthatós differenciálegyenletekkel. Az egyenlet típusai: homogén/inhomogén. Kezdeti értékek. Megoldások. Példák (definíció nélkül) a megoldás instabilitása. Gerjesztés.

Jelek, input-output rendszerek. Laplace-transzformáció és tulajdonságai. Rendszer leírása differenciálegyenlettel, illetve ennek Laplace-transzformáltjával. Átviteli függvény. Példák.

Áttérés n-edrendű differenciálegyenletről n db egyenletből álló differenciálegyenlet-rendszerre. Az állapotter modell. Matrixműveletek ismétlése. Matrix exponenciális függvénye. Az állapotter modell nem-egyértelműsége. Megfigyelhetőség, irányíthatóság. Átviteli függvény az állapotter modelltől.

Az állapotegyenlet megoldása. Stabilitás, kapcsolat a differenciálegyenlet megoldásával. Output visszacsatolás, állapot visszacsatolás.

Teljes állapotvisszacsatolás. Pólusáthelyezéssel szabályozás (SISO LTI) és tulajdonságai. BIBO és aszimptotikus stabilitás. Példák.

Lineáris kvadratikus (LQ) irányítás és tulajdonságai. Példák.

Modellalkotás. Rendszerek állapotter alapú modellezése. A nemlineáris állapotegyenlet felírása. Munkapont. Munkaponti linearizálás. Példák.

Rendszeridentifikáció. Paraméterbecslési módszerek. Példák.

MIMO rendszerek állapotviszacsatolással történő irányítása. Luenberger-féle normálalak. MIMO pólusáthelyezés. Állapotmegfigyelő. Példák.

Kálmán-szűrés. A szűrő alapgondolata és kiterjesztései. Példák.

Bevezetés az optimális irányítások elméletébe. Az optimális irányítás alapfeladata. Költség, korlátozás. Variációs feladat. Funkcionál. Lagrange-függvény, Hamilton-függvény. Pontrjagin-elv.

Bevezetés a nemlineáris irányítások elméletébe. Stabilitás. Ljapunov módszere. La-Salle-tétel. Néhány tipikus nemlineáris szabályozási elv alapgondolata (csúszómód szabályozás, visszalépéses technika, bemenet/kimenet linearizálás).

Kitekintés: új irányzatok és trendek.

---

## SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD

Írásbeli vizsga a vizsgaidőszakban.

---

## KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL

Kötelező irodalom: előadás kézirata

Ajánlott irodalom:

Lantos Béla, Irányítási rendszerek elmélete és tervezése I, II, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2016, online elérhető (kapcsolódó részek)

[https://mersz.hu/dokumentum/m31ireet\\_\\_1/](https://mersz.hu/dokumentum/m31ireet__1/)

[https://mersz.hu/hivatkozas/m136ireet\\_book1#m136ireet\\_book1](https://mersz.hu/hivatkozas/m136ireet_book1#m136ireet_book1)

Lantos B.-Márton L.: Nonlinear Control of Vehicles and Robots. Springer, 2011

Keviczky László, Szabályozástechnika, Universitas-Győr Kht, Győr, 2006.

Bokor József, Gáspár Péter, Irányítástechnika járműdinamikai alkalmazásokkal, TypoTex, 2008.

Bokor József, Irányítástechnika gyakorlatok, Typotex, 2013.

Hangos Katalin, Bokor József, Szederkényi Gábor, Computer Controlled Systems, Veszprémi Egyetemi Kiadó, 2002.