

Tárgytematika / Course Description

Irányításelmélet

GKNM_AUTM011

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Kuczmann Miklós

Félév / Semester: 2019/20/2

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 irányítástechnika 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. Mátrixműveletek ismételése. Mátrix exponenciális függvénye. Az állapotter modell nem-egyértelműsége. Megfigyelhetőség, irányíthatóság. Átviteli függvény az állapotter modellből.

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 állapotvisszacsatolással 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 kézírata

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/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.