

TANTÁRGY ADATLAP és tantárgykövetelmények

Cím:	Szabályozástechnika
Tárgykód:	TMINB314, TMILB314
Heti óraszám ¹ :	2 ea, 2lab
Kreditpont:	5
Szak(ok)/ típus ² :	Mérnök Informatikus/KV
Tagozat ³ :	N, L
Követelmény ⁴ :	v
Meghirdetés féléve ⁵ :	os
Nyelve:	Magyar
Előzetes követelmény(ek):	TMMINB277, MINB200
Oktató tanszék(ek) ⁶ :	Műszaki Informatika
Tárgyfelelős:	Jancskárné Dr Anweiler Ildikó főiskolai docens
<p>Célkitűzése: A tantárgy bevezeti a hallgatókat a folytonos idejű, lineáris szabályozások alapvető koncepcióiba: bemutatja ezen szabályozások működési elvét, analizését és szintézisét. A kurzus elvégzésével a hallgatók képesek lesznek a különböző mérnöki alkalmazásokban felbukkanó alapvető szabályozási problémák értelmezésére, javaslatételre a szabályozók típusára, paraméterezésére vonatkozóan. A tárgy célja továbbá megfelelő alapot nyújtani a későbbi specializációkhoz.</p>	
<p>Rövid leírás: Az irányítás fogalma. Irányítási struktúrák, vezérlés, szabályozás, az irányítás szintjei. Az önműködő szabályozás felépítése. A hatásvázlat. Példák. A szabályozásokkal szemben támasztott követelmények. Alaptagok és összetett tagok jellemző függvényei. A zárt szabályozási kör jelátviteli tulajdonságai. Eredő átviteli függvények, típusszám, alapjelkövetés és zavarelhárítás. Stabilitásvizsgálat. Szabályozások minőségi jellemzői. A szabályozási kör méretezése, követelmények és módszerek. P, PD, PI és PID szabályozó arányos és integráló szakaszokhoz. Holtidős szakasz szabályozása. Zavarkompenzáció, kaszkádszabályozás.</p>	
<p>Oktatási módszer: Előadások számítógép, írásvetítő, oktatási modellek felhasználásával. Gyakorlatokon feladatmegoldások, konzultációk.</p>	
<p>Követelmények a szorgalmi időszakban: A gyakorlatokon és előadásokon való, a kreditrendszerű TVSZ előírása szerinti részvétel. A hiányzások száma nem haladhatja meg a heti órák számának 30 %-át! Lehetőség van a szorgalmi időszakban egyéni feladatbeadásokkal pontokat gyűjteni, amelyeket beszámítunk a vizsgapontokba. A tematika szerinti zárthelyi dolgozat adott időben történő megírása. A zárthelyi dolgozat összes pontszáma: 100. Minimális teljesítendő pontszám szorgalmi időszakban, azaz a kurzus aláírás feltétele: min. 40 pont.</p>	
<p>Követelmények a vizsgaidőszakban: Írásbeli vizsga. Vizsgajegy: 40%-ban az évközi feladatok és 60%-ban a vizsga alapján. A sikeres vizsga feltétele minimum 40% (24 pont) elérése az írásbeli vizsgán. 0-43 pont → 1, 44-54 pont → 2, 55-69 pont → 3, 70-84 pont → 4, 85-100 pont → 5</p>	
<p>Pótlási lehetőségek: A zárthelyi dolgozat 2 alkalommal pótolható, ill. javítható külön meghirdetett időpontban!</p>	

¹ Tárgykurzus típusok: ea – előadás, gy – gyakorlat, lab – labor

² K – kötelező, KV – kötelezően választható, SZ – szabadon választható (fakultatív)

³ N – nappali, L – levelező, T – táv

⁴ a – aláírás, f – félévközi jegy, v – vizsga, s – szigorlat

⁵ os – őszi, ta – tavaszi

⁶ Több tanszék esetén zárójelbe a terhelés várható százalékos megoszlása

Konzultációs lehetőségek: Laborgyakorlatokon, ill. az oktatók konzultációs időpontjaiban.

Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

Jancskárné A.I.: *Szabályozások I.–II.* PTE MIK, Pécs, 2016.

Keveczky L. - Bars R. - Hetthéssy J. - Bartha András - Bányász Cs. *Szabályozástechnika.* Universitas Kht. Győr, 2006.

Nise: *Control system engineering.* Wiley, 2011

Tantárgykurzusok a 2018/2019. tanév 1. félévében:

Tárgy-kurzus típus	Oktató(k)	Nap/idő	Hely	Megjegyzés
előadás	Jancskárné dr. Anweiler Ildikó egyetemi docens	szerda 1-2. óra	A204	
lab. gyak	dr. Gerzson Miklós egyetemi docens	csütörtök 3.-4. óra	A204	

Részletes tantárgyprogram

Előadás témakörök	Laboratórium
<p>1. Alapfogalmak, terminológia. Az irányítás hierarchiája. Az irányítási rendszerek felosztása Az irányítási rendszerek ábrázolásmódjai: a műszerezési folyamatokra és a hatásvázlat. A szabályozási kör jelei, jellemzői. A szabályozások csoportosítása. Nyílt, ill. zárthurkú irányítások: a vezérlés és a szabályozás összehasonlítása. Példák műszerezési folyamatábrára és hatásvázlatra.</p> <p>2. Alapvető jelátviteli tagok. Az átmeneti függvény állandósult és tranzien komponenseinek szabályozástechnikai jelentősége. A visszacsatolás hatása, az eredő átviteli függvény. A negatív visszacsatolás hatása a rendszer erősítésére. A szabályozási kör hatásvázlatai. Átmeneti függvény alapú modellegyszerűsítések. Közelítés egytárolós holtidős taggal.</p> <p>3. A szabályozással szemben támasztott követelmények. Visszacsatolt rendszerek stabilitása. Az alapjelkövetés és/vagy a zavarkompenzálás statikus pontossága. Előírt dinamikus viselkedés: az egységugrás alapjelkövetés teljesítménymérői. Érzéketlenség. Szabályozások vizsgálata a frekvencia tartományban. Eredő átviteli függvények.</p> <p>4. A zárt kör stabilitása. Egyszerűsített Nyquist-kritérium. Fázistartalék és erősítési tartalék. Az erősítési és a fázistartalék meghatározása a Bode-diagramban.</p> <p>5. Állásos szabályozások. Egytárolós, holtidős rendszer szabályozása kétállású szabályozóval. A folytonos és a kétállású szabályozás összehasonlítása.</p> <p>6. PID-szabályozás. Automata üzemmód és a végrehajtójel munkapontja A PID szabályozó szerkezete. Az arányos szabályozó: P-szabályozó. Arányos szabályozó és önbeálló szakasz alkotta szabályozási körök. Maradó szabályozási hiba. P-szabályozó és egytárolós szakasz alkotta zárt szabályozási kör. A P-szabályozó hatása a felnyitott kör frekvenciafüggvényére. A végrehajtószerelv telítése.</p> <p>7. Másodrendű időkéleltetéses szakasz P-szabályozóval szabályozva. Harmadrendű időkéleltetéses szakasz P-szabályozóval szabályozva. Integráló szakasz P-szabályozóval. Vizsgálat frekvenciatartományban. A szabályozások típuszáma. 0. típusú szabályozás. 1. típusú hurok. 2. típusú hurok.</p> <p>8. Integráló szabályozó. Az I-szabályozó hatása a hurokátviteli frekvenciafüggvényre. A beavatkozószerelv telítésének hatása az I-szabályozásra. Egytárolós szakasz I-szabályozóval. Kéttárolós szakasz szabályozása I-szabályozóval. Harmadrendű időkéleltetéses (háromtárolós) szakasz I-szabályozóval. A P- és I-szabályozás összehasonlítása az időtartományban. Integráló szakasz I-szabályozóval.</p> <p>9. PI-szabályozó. A PI-szabályozó hatása a szakasz frekvenciaátviteli karakterisztikájára. Kéttárolós rendszer PI-szabályozóval. A P-, I- és PI-szabályozás összehasonlítása</p>	<p>2. Műszerezési folyamatok tervezése. Tervezési folyamat fontosabb elemei, tervek típusai. Tervezési folyamat fontosabb szereplői. Példák műszerezési folyamatábrákra, az azon lévő jelek, jelölések értelmezésének gyakorlása.</p> <p>3. VISSIM szoftver megismerése. Dinamikus tagok szimulációjának gyakorlása VISSIM, nevezetesen válaszfüggvények szimulációja, paraméterek hatásának vizsgálata.</p> <p>4. Hatásvázlatok egyszerűsítésének menete, eredő hatásvázlatok előállítás, gyakorlása feladatok segítségével. Az átvitel függvény és összetett rendszerek eredő átviteli függvényének meghatározása.</p> <p>5. Stabilitás definíciók. Stabilitás vizsgálati módszerek: Routh-Hurwitz kritérium, Nyquist-, Bode-kritérium,</p> <p>6. Stabilitás vizsgálatok: gyökhelygörcbe és kiterjesztett gyökhelygörcbe vizsgálatok.</p> <p>7. Dinamikus tagok vizsgálata frekvenciatartományban a VISSIM segítségével</p> <p>8. Állásos szabályozás viselkedésének szemléltetése</p>

<p>. Póluskompenzálás PI-szabályozóval . Háromtárolós rendszer szabályozása PI-szabályozóval, példa. PD-szabályozó. A PD-szabályozó frekvenciafüggvénye. A PD-szabályozó hatása a frekvencia-átvitelre.</p> <p>10. PID-szabályozó. A PID-szabályozó átmeneti függvénye. A PID-szabályozó frekvenciaátviteli karakterisztikája. Szűrés a D-tagon. PD-szabályozó szűrt D-taggal: közelítő PD-szabályozó. A közelítő PD-szabályozó frekvenciafüggvénye. A fázis siettető/késleltető kompenzációs tag . A közelítő PID-szabályozó.</p> <p>Holtidős rendszerek szabályozása. Arányos, holtidős hurok. Integráló, holtidős hurok . Egytárolós, holtidős szakasz szabályozása PID-szabályozóval.</p> <p>11. A PID-szabályozó paraméterbeállítási módszerei. A PID-szabályozó paramétereinek hatása a szabályozás dinamikájára. Tapasztalati szabályozóhangolási módszerek. Zárt körön végzett kísérletezések. Felnyitott körben végzett vizsgálatok: A szakasz átmeneti függvényének kimérésén alapuló módszerek. PID-szabályozót eredményező modell-alapú szabályozótervezés. Lambda-tuning módszer. Célfüggvény minimalizálásán alapuló szabályozóhangolási módszerek, integrálkritériumok.</p> <p>12. PID-szabályozó paraméter-beállítása a frekvencia-tartományban. Tervezés elsőrendű zártkörü átviteli karakterisztikára. Tervezés másodrendű zártkörü átviteli karakterisztikára. Példa a hurokátviteli függvény tervezésére.</p> <p>13. Szabályozás kisegítő jellemzőkkel: Az egyhurkos szabályozás teljesítményének javítása. Kaszkádszabályozás. A kaszkád szabályozás koncepciója, a struktúra kialakíthatóságának feltételei. Előnyei hátrányai. A kaszkád szabályozás hangolása. Példa.</p> <p>14. Zavarkompenzációs szabályozás. A zavarkompenzációk összehasonlítása.</p>	<p>szimuláció segítségével.</p> <p>9. PID-szabályozási példa vizsgálata szimuláció segítségével.</p> <p>10. Szabályozó tervezés frekvenciatartományban: tervezés maradó szabályozás hibára és fázistartaléokra</p> <p>11. Fáziskompenzációs szabályozás: kompenzáció fázissiettető és fáziskésleltető taggal.</p> <p>12. Komplex tervezési feladat megoldása</p> <p>13. Többhurkos szabályozási körök vizsgálata szimulációval.</p> <p>14. Zárthelyi dolgozat</p>
---	---

Pécs, 2018. szeptember 5.
Jancskárné Dr Anweiler Ildikó
egyetemi docens