

**TANTÁRGYI TEMATIKA ÉS TELJESÍTÉSI KÖVETELMÉNYEK
2018/2019. II. FÉLÉV**

Cím Rendszerelmélet 2.	
Tárgykód	IVB353MNMI
Heti óraszám: ea/gy/lab	2 ea, 2lab
Kreditpont	5
Szak(ok)/ típus	Mérnök Informatikus/KV
Tagozat	N, L
Követelmény	v
Meghirdetés féléve	ta
Előzetes követelmény(ek)	Rendszerelmélet 1.
Oktató tanszék(ek)	Műszaki Informatika
Tárgyfelelős és oktatók	Jancskárné Dr Anweiler Ildikó egyetemi docens
	Dr.Sári Zoltán egyetemi docens

TANTÁRGY 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, javaslattételre a szabályozók típusára, paraméterezésére vonatkozóan. A tárgy célja továbbá megfelelő alapot nyújtani a későbbi specializációkhoz.

TARTALMA

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. Szabályozók optimalizálása. Zavarkompenzáció, kaszkádszabályozás.

Témakörök:

Előadás:

1. Alapfogalmak, terminológia. Az irányítás hierarchiája. Az irányítási rendszerek felosztása Az irányítási rendszerek ábrázolásmódjai: a műszerezési folyamatábra 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.

2. Alapvető jelátviteli tagok. Az átmeneti függvény állandósult és tranzienst 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.
3. A szabályozással szemben támasztott követelmények. Visszacsatolt rendszerek stabilitása. Az alapjelkövetés és/vagy a zavarkompenzálás statikus pontossága. Előírt dinamikus viselkedés: az egységugrás alapjelkövetés teljesítménymérője. Érzéketlenség. Szabályozások vizsgálata a frekvencia tartományban. Eredő átviteli függvények.
4. A zárt kör stabilitása. Egyszerűsített Nyquist-kritérium. Fázistartalék és erősítési tartalék. Az erősítési és a fázistartalék meghatározása a Bode-diagramban.
5. Állásos szabályozások. Egytárolós, holtidős rendszer szabályozása kétállású szabályozóval. A folytonos és a kétállású szabályozás összehasonlítása.
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 végrehajtószerv telítése.
7. Másodrendű időkéleltetési szakasz P-szabályozóval szabályozva. Harmadrendű időkéleltetési szakasz P-szabályozóval szabályozva. Integráló szakasz P-szabályozóval. Vizsgálat frekvenciatartományban. A szabályozások típuszárja. 0. típusú szabályozás. 1. típusú hurok. 2. típusú hurok.
8. Integráló szabályozó. Az I-szabályozó hatása a hurokátviteli frekvenciafüggvényre. A beavatkozószerv telítésének hatása az I-szabályozásra. Egytárolós szakasz I-szabályozóval. Kéttárolós szakasz szabályozása I-szabályozóval. Harmadrendű időkéleltetési (háromtárolós) szakasz I-szabályozóval. A P- és I-szabályozás összehasonlítása az időtartományban. Integráló szakasz I-szabályozóval.
9. PI-szabályozó. A PI-szabályozó hatása a szakasz frekvenciaátviteli karakterisztikájára. Kéttárolós rendszer PI-szabályozóval. A P-, I- és PI-szabályozás összehasonlítása. Póluskompenzálás PI-szabályozóval. Háromtárolós rendszer szabályozása PI-szabályozóval, példa. PD-szabályozó. A PD-szabályozó frekvenciafüggvénye. A PD-szabályozó hatása a frekvencia-átvitelre.
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.
11. Holtidős rendszerek szabályozása. Arányos, holtidős hurok. Integráló, holtidős hurok. Egytárolós, holtidős szakasz szabályozása PID-szabályozóval.
12. 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.
13. PID-szabályozó paraméter-beállítása a frekvencia-tartományban. Tervezés elsőrendű zártköri átviteli karakterisztikára. Tervezés másodrendű zártköri átviteli karakterisztikára. Példa a hurokátviteli függvény tervezésére.
14. Szabályozás kiegészítő jellemzőkkel: Az egyhurkos szabályozás teljesítményének javítása. Kaszkádszabályozás. A kaszkád szabályozás koncepciója, a struktúra kialakíthatóságának feltételei. Előnyei hátrányai. A kaszkád szabályozás hangolása. Példa.
15. Zavarkompenzációs szabályozás. A zavarkompenzálás összehasonlítása.

Gyak/Lab.:

1. Alapfogalmak, szakmai terminológia. Műszerezési folyamatábra, blokkvázlatok.
2. Rendszerleírási módszerek, jelátviteli tagok.

3. Átmeneti függvény alapú modellegyszerűsítés. A PT_1H tag, kapcsolódó fogalmak.
4. Jelátviteli tagok kapcsolási módjai, a szabályozási kör felépítése, szabályozással szemben támasztott követelmények.
5. Stabilitásvizsgálat a frekvenciatartományban, a hurokátviteli függvény.
6. Állásos szabályozás, hiszterézis.
7. A PID szabályozás. Felépítés, tulajdonságok.
8. Az I szabályozó és alkalmazása, hatása az időtartományban.
9. A PI és PD szabályozó vizsgálata az idő- és frekvenciatartományban.
10. Holtidős rendszerek szabályozása (PT_1H szakasz különböző szabályozókkal).
11. Szabályozók hangolása, esettanulmányok.

...

SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE

Részvétel: A gyakorlatokon és előadásokon való, a kreditrendszerű TVSZ előírása szerinti részvétel. A hiányzások száma nem haladhatja meg a heti órák számának 30 %-át!

Aláírás feltétele:

A tematika szerinti zárthelyi dolgozatok adott időben történő megírása. Minimálisan teljesítendő szorgalmi időszakban: 40 %.

Vizsga: szóbeli

Az érdemjegy kialakításának módja:

Vizsgajegy: 40%-ban az évközi zárthelyik és 60%-ban a vizsga alapján. A sikeres vizsga feltétele minimum 40% elérése a vizsgán.

Az érdemjegy kialakítása:

0-39 % → 1, 40-54 % → 2, 55-69 % → 3, 70-84 % → 4, 85-100 % → 5

KÖTELEZŐ ÉS AJÁNLOTT IRODALOM

- [1.] Jancskárné A.I.: *Szabályozások I.* PTE MIK, Pécs, 2016. ISBN:978-963-429-026-1
- [2.] Jancskárné A.I.: *Szabályozások II.* PTE MIK, Pécs, 2016. ISBN:978-963-429-027-8
- [3.] Keviczky L., Bars R., Hetthéssy J., Bartha A., Bányász Cs. *Szabályozástechnika.* Universitas Kht. Győr, 2006.
- [4.] Nise: *Control system engineering.* Wiley, 2011

ÜTEMEZÉS

		SZORGALMI IDŐSZAK, OKTATÁSI HETEK															VIZSGAIDŐSZAK				
2018/2019. II. FÉLÉV		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	1.	2.	3.	4.	5.
Előadás tematika sorszáma		1.	2. 3.	3. 4.	4. 5.	5. 6.	6. 7.	7. 8.	8. 9.	9. 10.				13. 14.	14. 15.						
Gyakorlat/Labor sorszáma			1. 2.	1. 2.	3.	4. 5.	4. 5.		6. 7.	6. 7.			9. 10.	10. 11.							
Zárhelyi dolgozat								ZH							ZH	Pót					
Otthoni munka	kiadása																				
	beadási határidők																				
Jegyző-könyvek	beadási határidők																				
Egyebek	pl. beszámolók,																				
	stb.																				
Aláírás megadása																a					
Vizsgák tervezett időpontjai																					

2019. február 8.

Jancskárné Dr Anweiler Ildikó

tantárgyfelelős