

A tantárgy neve:	magyarul:	Folyamatirányítás II.						Kódja:	TTKBG0613 TTKBG0613_L	
	angolul:	Process Control II								
A képzés 5. féléve										
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Folyamatirányítás I.						Kódja:	TTKBG0612 / TTKBG0612_L	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	0	Heti	3	Heti	0	félévközi jegy	3	magyar
Levelező	X	Féléves	0	Féléves	15	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Nagy Lajos				beosztása:	egyetemi docens	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók A hallgatók megismerkedjenek a vegyipari termelés automatizálásával.</p> <p>Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató</p> <p><i>Tudás:</i> Megtanulják a szabályozási rendszerek eredő jelátvitelének meghatározását. A szabályozó berendezés főbb alaptípusait, és ezek hatását az irányítási rendszerre. A szabályozási rendszer stabilitásának feltételei. A szabályozóival szemben támasztott követelmények. A szabályozó illesztésének, behangolásának módszerei.</p> <p><i>Képesség:</i> Képessé válik a hallgató egy folyamatirányítási rendszer viselkedésének értelmezésére. Megtanulják, milyen kritériumokat kell a vegyészmérnöknek megadnia, a szabályozási rendszer működésével kapcsolatban.</p> <p><i>Attitűd:</i> Megérti az automatizálás lényegét és ezzel képessé válik a modern ipari termelést értelmezni, az új tudományos eredményeket megérteni.</p> <p><i>Autonómia és felelősség:</i> Magasabb szakmai irányítás mellett képessé válik az üzemben az automatizálással is rendelkező berendezések üzemvitelének felügyeletére, a szabályozó rendszerrel szemben támasztott követelmények megfogalmazására.</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörei</p> <p>A blokk algebra. A komplett irányítási kör eredő átviteli függvényeinek meghatározása a Laplace-transzformáció segítségével, majd ebből az időfüggvény előállítás. A frekvencia függvény értelmezése, ábrázolási módjai. A folyamatirányítási rendszerek stabilitási feltételei. A szabályozó típusának kiválasztása, illesztése, behangolása.</p>										
<p>Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek</p> <p>Részvétel az órákon.</p>										
<p>Értékelés</p> <p>A kurzus végén a zárthelyi dolgozat eredménye alapján (100%). 0 % - 40 % elégtelen, > 40 % - 60 % elégséges, > 60 % - 77 % közepes, > 77 % - 90 % jó, > 90 % jeles Sikertelen teljesítés esetén egy pót zárthelyi dolgozat írására van még lehetőség.</p>										
<p>Kötelező olvasmány:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mizsey, P.: Folyamatirányítási rendszerek. Egyetemi tananyag., 2. javított kiadás. Typotex kiadó, 2012 Keveczky, L., Bars, R., Hetthéssy, J., Barta, A., Bányász, Cs.: Szabályozástechnika., Universitas-Győr Kht., 2006 Seborg, D. E., Edgar, T.F., Mellichamp, D. A., Doyle III, F. J.: Process Dynamics and Control., Third Edition, published by John Wiley & Sons, Inc., 2011 <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> Stephanopoulos, G.: Chemical Process Control. An Introduction to Theory and Practice., published by Prentice Hall PTR, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984 Bequette, B. W.: Process Dynamics. Modeling, Analysis, and Simulation., Prentice Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences, Prentice Hall PTR, 1998 Derek P. Atherton: Control Engineering. An introduction with the use of Matlab. Second Edition, published by bookboon.com, 2013 										

Heti bontott tematika

1. hét	<p>A múlt félévben elkezdett gyakorlati számítási példák folytatása. A jelátvitelt leíró differenciálegyenlet levezetése a kémiai reakciót nem tartalmazó konduktív hőtranszportra egy elsőrendű tárolóként viselkedő hőmérő esetében. A feladat megoldása ugrás függvényvel leírható gerjesztés esetén.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megtanulja, hogyan kell kiszámítani a hőátadás során kialakuló hőmérsékletet dinamikus viselkedés esetén.</p>
2. hé	<p>Blokk algebra szabályainak ismertetése. Arányos jelátvitelnél az eredő jelátvitel meghatározása zavarásra és alapjel változásra.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megismerkedik a blokk algebraival, és elsajátítja a különböző bemeneteknél az eredő jelátvitel meghatározásának módszerét.</p>
3. hét	<p>A Laplace-transzformáció szabályainak megismertetése, alkalmazásának feltételei. A holtidő figyelembevétele. Időben folytonos rendszerek átviteli függvényének értelmezése, az időfüggvény Laplace transzformáltjának és inverzének meghatározása.</p> <hr/> <p>TE: A Laplace transzformáció megismerése.</p>
4. hét	<p>Egyszerű lineáris differenciálegyenletek megoldása Laplace transzformációval, a nevező gyökeinek meghatározása, a rész törtre bontás módszerei, az időfüggvény előállításának algoritmusai.</p> <hr/> <p>TE: Differenciálegyenlet megoldásának megtanulása a Laplace transzformáció alkalmazásával.</p>
5. hét	<p>Gyakorló példák az egyszerű lineáris differenciálegyenletek megoldására Laplace transzformációval, a nevező gyökeinek meghatározása, a rész törtre bontás módszereinek gyakorlása, az időfüggvény előállítása.</p> <hr/> <p>TE: Differenciálegyenlet megoldásának gyakorlása a Laplace transzformáció alkalmazásával.</p>
6. hét	<p>Az átviteli függvények alkalmazása az időfüggvény meghatározására gyakorlati példákon keresztül bemutatva. Az elsőrendű tárolóként viselkedő hőmérő időfüggvényének meghatározása a Laplace transzformáció segítségével a sebességugrás függvényvel leírható gerjesztés esetén. A mérőműszerek dinamikus hibájának értelmezése.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megtanulja, hogyan kell kiszámítani a folyamatosan változó hőátadás során kialakuló hőmérsékletet, megismeri a mérőműszerek dinamikus hibáját.</p>
7. hét	<p>Az átviteli függvények alkalmazása összetett rendszerekre, szabályozási körökre. Az eredő átviteli függvény és az eredő időfüggvény meghatározására. Példák gyakorlása.</p> <hr/> <p>TE: Az összetett rendszerek eredő dinamikai viselkedésének megismerése, meghatározása.</p>
8. hét	<p>A stabilitás matematikai megfogalmazása időtartományban Ljapunov szerint. A zárt szabályozási és a nyitott szabályozási kör. A stabilitás megfogalmazása a karakterisztikus egyenlet alapján a Laplace tartományban, a gyökök meghatározása alapján, illetve a Routh-Hurwitz módszer.</p> <hr/> <p>TE: A stabilitás fogalma és annak megállapítása egy rendszernél.</p>
9. hét	<p>A periodikus függvény, mint tipikus vizsgálójel. A frekvencia függvény fogalma és ábrázolási módjai. A Nyquist és a Bode diagram alakja a különböző dinamikai tulajdonságú tagoknál.</p> <hr/> <p>TE: A szabályozástechnikában alkalmazott frekvenciafüggvény meghatározási módjainak megismerése. A frekvenciafüggvény ábrázolási módjainak megismerése.</p>
10. hét	<p>A Nyquist és a Bode diagram alakjainak meghatározásának folytatása a különböző dinamikai tulajdonságú tagokra. A stabilitás geometriai feltételei. A szabályozási kör eredő frekvencia függvényének meghatározási módszerei. A szabályozási kör stabilitásának feltételei a frekvencia tartományban, a Nyquist és a Bode stabilitási kritériumok.</p> <hr/> <p>TE: A hallgatók megismerkednek a különböző dinamikai viselkedésű tagok frekvenciafüggvényeinek alakjaival.</p>
11. hét	<p>A holtidő hatása a stabilitásra. A szabályozási körökkel szemben támasztott követelmények, pontosság, gyorsaság, maximális túllendülés, csillapítási tényező, stabilitási tartalék, holtidő kritikus értéke, érzékenység, linearitás fogalmi. A szabályozó kiválasztása. A különböző</p>

	<p>szabályozók illesztése és behangolása, a holtidő figyelembe vétele illetve megoldási lehetőségek. A behangolás módszerei.</p> <hr/> <p>TE: A hallgatók megismerik a szabályozókkal szemben a vegyészmérnök által megfogalmazandó követelményekkel és megismerkednek a szabályozó kiválasztásának és behangolásának módszereivel.</p>
12. hét	<p>A Matlab Control System Toolbox és a Simulink programrendszer használata a szabályozástechnikában. Az állapottér módszer. A szabályozó szelepek felépítése, karakterisztikái és beépítésük. Az állásos szabályozás.</p> <hr/> <p>TE: A modern számítástechnikai lehetőségek felhasználásának megismerése. Ismereteket szereznek a végső szabályozó elem, a legtöbbet alkalmazott szabályozószelepek tulajdonságairól. Megismerkednek a speciális állásos szabályozás dinamikai viselkedésével.</p>
13. hét	Számonkérés.