

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Folyamatirányítás II.</b>						Kódja:	<b>TTKKG0613 TTKKG0613_L</b>	
	angolul:	<b>Process Control II</b>								
<b>A képzés 5. féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Folyamatirányítás I.						Kódja:	TTKKG0612 /TTKKG0612_L	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	0	Heti	3	Heti	0	<b>félévközi jegy</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező	X	Féléves	0	Féléves	15	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Árpád István</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja</b> , hogy a hallgatók A hallgatók megismerkedjenek a vegyipari termelés automatizálásával.										
<b>Tanulás eredmények, kompetenciák:</b> a hallgató  <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 szabályozóval szemben támasztott követelmények. A szabályozó illesztésének, behangolásának módszerei. <i>Képesség:</i> Képessé válik a hallgató egy folyamatirányítási rendszer viselkedésének értelmezésére. Megtanulják, milyen kritériumokat kell a vegyészmérnöknek megadnia, a szabályozási rendszer működésével kapcsolatban. <i>Attitűd:</i> Megérti az automatizálás lényegét és ezzel képessé válik a modern ipari termelést értelmezni, az új tudományos eredményeket megérteni. <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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> 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.										
<b>Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek</b> Részvétel az órákon.										
<b>Értékelés</b> 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> 1. Mizsey, P.: Folyamatirányítási rendszerek. Egyetemi tananyag., 2. javított kiadás. Typotex kiadó, 2012 2. Keviczky, L., Bars, R., Hetthéssy, J., Barta, A., Bányász, Cs.: Szabályozástechnika., Universitas-Győr Kht., 2006 3. 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										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> 1. Stephanopoulos, G.: Chemical Process Control. An Introduction to Theory and Practice., published by Prentice Hall PTR, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984 2. Bequette, B. W.: Process Dynamics. Modeling, Analysis, and Simulation., Prentice Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences, Prentice Hall PTR, 1998										

Heti bontott tematika	
1.	<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 függvénnyel leírható gerjesztés esetén.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megtanulja, hogyan kell kiszámítani a hőátadás során kialakuló hőmérsékletet dinamikus viselkedés esetén.</p>
2. hét	<p>Blokk algebra szabályainak ismertetése. Arányos jelátvitelnél az eredő jelátvitel meghatározása zavarásra és alapjel változásra.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megismerkedik a blokk algebrával, 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.	<p>Egyszerű lineáris differenciálegyenletek megoldása Laplace transzformációval, a nevező gyökeinek meghatározása, a rész törtre bontás módszerei, az időfüggvény előállításának algoritmusa.</p> <hr/> <p>TE: Differenciálegyenlet megoldásának megtanulása a Laplace transzformáció alkalmazásával.</p>
5.	<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.	<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 függvénnyel 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.	<p>A Nyquist és a Bode diagram alakjainak meghatározásának folytatása a különböző dinamikai tulajdonságú tagokra.</p> <hr/> <p>TE: A hallgatók megismerkednek a különböző dinamikai viselkedésű tagok frekvenciafüggvényeinek alakjaival.</p>
11. hét	<p>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. A holtidő hatása a stabilitásra.</p>

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