

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Folyamatirányítás I.</b>					Kódja:	<b>TTKBG0612</b>		
		angolul:	<b>Process Control I</b>						<b>TTKBG0612_L</b>		
<b>A képzés 4. féléve</b>											
Felelős oktatási egység:			<b>DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:			Mérnöki számítástechnika és informatika					Kódja:	TTKBG0911/TTKBG0911_L		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	<b>X</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	<b>félévközi jegy</b>	<b>4</b>	<b>magyar</b>	
Levelező	<b>X</b>	Féléves	<b>10</b>	Féléves	<b>5</b>	Féléves	<b>0</b>				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Nagy Lajos</b>			beosztása:	<b>egyetemi docens</b>		
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>											
A hallgatók megismerkedjenek a vegyipari termelés automatizálásával.											
Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató											
<i>Tudás:</i>											
Megtanulják az egyszerűbb a folyamatirányítási rendszerek felépítését. Megismerik a műszerezési folyamatábrák értelmezését. A jelátvitel és a dinamikus viselkedés alapjait.											
<i>Képesség:</i>											
Képesse válik a hallgató berendezés szinten értelmezni a folyamatirányítási rendszert, a szabályozó és a szabályozott jellemzők párosítására. Képesek lesznek értelmezni a jelátviteli alapján a berendezés dinamikai viselkedését, működését, annak típusát. A műszerezési folyamatára alapján kiigazodik a gyári berendezéseken.											
<i>Attitűd:</i>											
Megérti az automatizálás lényegét és ezzel képesse válik a modern ipari termelést értelmezni, az új tudományos eredményeket megérteni.											
<i>Autonómia és felelősség:</i>											
Magasabb szakmai irányítás mellett képesse válik az üzemben az automatizálással is rendelkező berendezések üzemvitelének felügyeletére.											
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>											
Az egyszerű szabályozási rendszerek. A vegyipari berendezések statikus és dinamikus viselkedése. A jelátvitelt meghatározó differenciálegyenlet felírása a mérlegegyenletek alapján és megoldásuk időtartományban néhány egyszerű esetben. Az Ipar 4.0 alapú működés és a kémiai folyamatok. A MES (Manufacturing Execution System) használata a vegyiparban.											
Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek											
Részvétel az elméleti és a szemináriumi órákon.											
Értékelés											
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>											
<ol style="list-style-type: none"> <li>Mizsey, P.: Folyamatirányítási rendszerek. Egyetemi tananyag., 2. javított kiadás. Typotex kiadó, 2012</li> <li>Seborg, D. E., Edgar, T.F., Mellichamp, D. A., Doyle III, F. J.: Process Dynamics and Control., Third Edition, published by John Wiley &amp; Sons, Inc., 2011</li> </ol>											

3. Elnashaie, S. S. E. M. Garhyan, P.: Conversation Equations and Modelling of Chemical and Biochemical Processes., published by Marcel Dekker, Inc., 2003

**Ajánlott szakirodalom:**

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

<b>Heti bontott tematika</b>	
1. hét	<p>Az automatizálás típusai, szerepe az ipari termelésben. A tárgy tématerületének meghatározása.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató tisztában lesz azzal, miért fontos a tárgy és milyen szakmai területet érint</p>
2. hé	<p>A szabályozási és a vezérlési rendszer megismerése, egy bemenet és egy kimenet esetén. A jelek és a hardware elemek típusai, fajtái.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató képes lesz különbséget tenni a szabályozás és a vezérlés között elméletileg.</p>
3. hét	<p>Ipari gyakorlati példák ismertetése a szabályozási és a vezérlési rendszerekre. A szabályozás és a vezérlés összehasonlítása.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató a vegyipari berendezéseken alkalmazott szabályozási és vezérlési rendszereket ismeri meg.</p>
4. hét	<p>Továbbfejlesztett szabályozási rendszerek, a zavarkompensáció, az előszabályozás, következtetéses szabályozás, az arányszabályozás, a kéthurkos kaszkádszabályozás, a szelektív szabályozási rendszerek, az elsőbbségi szabályozás.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató további gyakorlati példákkal ismerkedik meg a vegyipari berendezéseken alkalmazott szabályozási és vezérlési rendszereket illetően.</p>
5. hét	<p>Berendezések statikus és dinamikus viselkedése közötti különbség. A statikus viselkedés alapjai. A statikus viselkedés mellett kialakuló munkapont és munkavonal értelmezése. A jelleggörbe és az időfüggvények értelmezése.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megtanulja a tranziens üzemmód és a stacionárius üzemmód közötti különbséget, annak ábrázolási módjait.</p>
6. hét	<p>Önbeálló és nem önbeálló rendszerek fogalmának megismerése. Gyakorlati példa bemutatása, hogy különböző feltételek mellett egy önbeálló rendszer munkapontja hol helyezkedik el.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megismeri az önbeálló és a nem önbeálló rendszerek fogalmát, valamint az önbeálló rendszereknél kialakuló munkapont jellemzőit.</p>
7. hét	<p>A dinamikus viselkedés alapjai. Egyszerű lineáris differenciálegyenlettel leírható tagok jelátvitel. A jelátvitelt leíró általános differenciálegyenlet ismertetése az időtartományban. A tipikus vizsgálójelek megismerése a tagok dinamikai viselkedésének meghatározásához.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megismerkedik a jelátvitelt leíró differenciálegyenlettel és a tipikus vizsgálójelekkel.</p>
8. hét	<p>Dinamikus viselkedés alapjai folytatás. A tagok alaptípusainak ismertetése a tipikus vizsgálójelekre adott időfüggvényen megjelenített válaszuk alapján. Az arányos (P), a differenciáló (D), az integráló (I) tag és az arányos egytárolós (PT) tag dinamikai vizsgálata. A maradékos szabályozási eltérés és megszüntetése.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megismerkedik a tagok alaptípusaival.</p>

9. hét	<p>Dinamikus viselkedés alapjainak folytatása. A tagok alaptípusainak további ismertetése a tipikus vizsgálójelekre adott időfüggvényen megjelenített válasz alapján. Az önbeálló és a nem önbeálló rendszerek felismerése a válaszok alapján. A kéttárolós (PT1T2) rendszer dinamikai vizsgálata. A másodrendű lengő tag dinamikai vizsgálata.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megismerkedik a tagok és párhuzamosan kapcsolt tagok további alaptípusaival.</p>
10. hét	<p>A tagok párhuzamos kapcsolása. A PI tag dinamikai vizsgálata. Ipari gyakorlati példák ismertetésének folytatása a különböző alaptípusú tagokra.</p> <hr/> <p>TE: Gyakorlati példákkal bővül a hallgató ismerete a különböző alaptípusú tagokról.</p>
11. hét	<p>Gyakorlati számítási példák. A jelátvitelt leíró differenciálegyenlet levezetése a kémiai reakciót nem tartalmazó konvektív komponenstranszportra egy tökéletesen kevert puffer tartály esetében. A feladat megoldása impulzus függvényel és ugrásfüggvényel leírható gerjesztés esetén.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megtanulja, hogyan kell kiszámítani a berendezésből távozó konvektív anyagáram összetételét, ha a betáplálás vagy más körülmény változik.</p>
12. hét	<p>Gyakorlati számítási példák folytatás. A jelátvitelt leíró differenciálegyenlet levezetése egy elsőrendű kémiai reakciót is tartalmazó folyamatos üzemű tökéletesen kevert üstreaktor esetén a konvektív komponenstranszportra. A feladat megoldása az ugrásfüggvényel leírható gerjesztés esetén, majd összehasonlítása a kémiai reakciót nem tartalmazó esettel. Gyakorlati számítási példák folytatás. Az előző heti feladat befejezése.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megtanulja, hogyan kell kiszámítani a berendezésből távozó konvektív anyagáram összetételét, ha a betáplálás vagy más körülmény változik. A hallgató elmélyíti folyamatdinamikai ismereteit.</p>
13. hét	Számonkérés.