

<b>Óbudai Egyetem</b>		Mechatronikai és Járműtechnikai Intézet		
Bánki Donát Gépész- és Biztonságttechnikai Mérnök Kar		Mechatronika Tanszék		
<b>Tantárgy címe és kódja: Rendszer és irányításmélet (BMXRI12MLE)</b>				<b>Kreditérték: 4</b>
2019/2020. Tanév, II. félév.				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Mechatronika MSc szak.				
Tantárgyfelelős:	Prof. Dr. Szabolcsi Róbert		Oktatók:	Prof. Dr. Szabolcsi Róbert
Előtanulmányi feltételek (kóddal)		Alkalmazott matematika (NIMAM11NNC, NIMAM11NEC), Mechanika válogatott fejezetei (BGBME11NNC, BGBME11NEC)		
Összóraszám	Előadás: 9	Tantermi gyak.: 3	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: igény esetén.
Számonkérés módja (s,v,f):	<b>F (évközi jegy)</b>			
<b>A tananyag</b>				
Oktatási cél: <i>A modern szabályozástechnika kiüntetett területein új ismeretek, és gyakorlati készségek megszerzése, illetve, a meglévő tudás és képességek fejlesztése.</i>				
Ütemezés:				
Konzultáció	Témakör			
1. (2020. febr. 8.)	Bevezetés. Többváltozós dinamikus rendszerek állapotér reprezentációi. Állapotér reprezentációk tulajdonságai. Állapotér reprezentációk elemzése: irányíthatóság, megfigyelhetőség. A Kálmán-féle kanonikus alak. Teljes állapot-visszacsatolású rendszerek szabályozóinak tervezése a pólus allokációs módszerrel. Optimális szabályozások. A statikus optimalás. A dinamikus optimalás. Szabályozó tervezése lineáris kvadratikus (LQ) módszerrel. Az LQR-módszer.			
2. 2020. márc. 7.	Zárthelyi dolgozat az 1. konzultáció tananyagából. Robusztus szabályozások. Paraméterbizonytalanságok modellezése. Robusztus szabályozások tervezése az LQG és a $H_2$ módszerrel. Robusztus szabályozások tervezése a $H_\infty$ módszerrel. Nemlineáris rendszerek. Statikus és dinamikus nemlinearitások.			
3. 2020. ápr. 25.	Zárthelyi dolgozat a 2. konzultáció tananyagából. Nemlineáris rendszerek stabilitásvizsgálata. A leíró-függvény módszer. A Taylor-sorfejtés módszere. A Popov-kritérium. Nemlineáris rendszerek méretezése a Ljapunov-módszer segítségével. Csúszómód szabályozások. Komplex irányítástervezési feladatok megoldása.			
<i>Az értékelés, a lebonyolítás, a pótlás módja</i>				
Az aláírás megszerzésének feltétele a két zárthelyi dolgozat legalább „Elégséges” szintű (legalább 50 %-os teljesítésű) megírása. Az „Elégtelen” értékelésű, vagy meg nem írt zárthelyi dolgozatok javítására, illetve pótlásra a szorgalmi időszakban egy lehetőséget biztosítunk konzultáció keretében, valamint egy lehetőséget a 3. konzultáció időkeretében, a rendelkezésre álló idő függvényében. Ha egy dolgozat megírt, és „Elégtelen”-re értékelt, de nem javított, a hallgatótól az aláírást meg kell tagadni. Ha valaki nem ír meg akár egy dolgozatot is, és azt nem pótolja, a kurzusról le kell tiltani.				
<b>A félévzárás módja (vizsga módja: írásbeli, szóbeli, teszt, stb.)</b>				
Írásbeli vizsga. Az elégséges szint eléréséhez a vizsga minimum 60 %-os szinten való teljesítése szükséges.				
<b>Kötelező irodalom:</b>				
1. Szabolcsi, R. Korszerű szabályozási rendszerek számítógépes tervezése. Budapest: Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2011. 415 p. ISBN 978-615-5057-26-7.				
2. Szabolcsi, R. Modern szabályozástechnika. Budapest: Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2004. 167 p.				
3. Szabolcsi, R. A MATLAB programozása. Budapest: Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2004. 258 p.				
4. Szabolcsi, R. Szabályozástechnikai feladatok megoldása a MATLAB alkalmazásával. Budapest: Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2004. 243 p.				
5. Lantos B: Irányítási rendszerek elmélete és tervezése I-II. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2001.				

**Ajánlott irodalom:**

1. Maciejowski J.M., Multivariable feedback design, Addison-Wesley, 1989.
2. Burns, R. S. Advanced Control Engineering, Butterworth-Heinemann, Oxford-Auckland-Boston-Johannesburg-Melbourne-New Delhi, 2001.
3. Franklin, G. F. – Powell, J. D. – Emami-Naeini, A. Feedback Control of Dynamic Systems, Prentice-Hall, Pearson Education International, 2002.
4. Stefani, R. T. – Shahian, B. – Savant Jr., C. J. – Hostetter, G. H. Design of Feedback Control Systems, Oxford University Press, New York-Oxford, 2002.
5. Nise, N. S. Control Systems Engineering, John Wiley & Sons, Inc., 2004.
6. Dorf, R.C. – Bishop, R.H. Modern Control Systems. Prentice-Hall International Inc., 12<sup>th</sup> Edition, 2014.

**Egyéb segédletek: —****A tárgy minőségbiztosítási módszerei:**

Az egyetem minőségirányítási rendszerének megfelelően.

A kurzus sikeres teljesítésének feltétele olyan, érzelmileg elkötelezett, motivált, pro-aktív hallgató jelentkezése, aki érdekelt szakmai elméleti-gyakorlati tudásának gyarapításában, és a meglévő ismereteinek fejlesztésében a klasszikus-, és a modern szabályozástechnika, a mechatronika és a modern robotika területén.

Budapest, 2020. február 5.

Prof. Dr. Szabolcsi Róbert  
tantárgyfelelős