

<b>Óbudai Egyetem</b>		Mechatronikai és Járműtechnikai Intézet Mechatronika Tanszék		
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar				
<b>Tantárgy neve és kódja: Légi robotok repülésszabályozása (BGRLRRVNNC)</b>				<b>Kreditérték: 3</b>
<i>Nappali tagozat 2016/17. tanév II. félév</i>				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Mechatronika mérnöki-, gépészmérnöki-, had- és biztonságtechnikai mérnöki BSc, MSc (szabadon választható)				
Tantárgyfelelős oktató:	Prof. Dr. Szabolcsi Róbert egyetemi tanár	Oktató:	Prof. Dr. Szabolcsi Róbert egyetemi tanár	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	—			
Heti óraszámok:	Előadás: <b>1</b>	Tantermi gyak.: <b>1</b>	Laborgyakorlat: <b>0</b>	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	<b>Évközi jegy (f)</b>			
<b>A tananyag</b>				
<i>Oktatási cél:</i> áttekintést adni a pilóta nélküli repülőgépek (UAV) polgári-, és katonai alkalmazásáról, valamint bemutatni az automatikus repülésszabályozás szükségességét, és ismertetni a klasszikus automatikus repülésszabályozás feladatait.				
<i>Tematika:</i> Repüléstörténet. UAV-történet. Merevszárnyú-, és forgószárnyú UAV. Repülésmechanikai alapismeretek. Koordináta-rendszerek. Egyenesvonalú mozgás egyenletei, átviteli függvényei-, és állapot-egyenletei. A forgómozgás egyenletei, átviteli függvényei-, és állapot-egyenletei. Nemirányított (erőhatásmentes) légi járművek analízise idő-, és frekvenciatartományban. Stabilitás fogalma: statikus és dinamikus stabilitás. Robotpilóták fejlődése, szerkezeti kialakításaik. UAV automatikus repülésszabályozó rendszerek. Térbeli helyzetstabilizáló rendszerek. Szöghelyzet-stabilizáló rendszerek. Magasságstabilizáló rendszerek. Sebesség-stabilizáló rendszerek. Irányszög stabilizáló rendszerek. A rendszerszintézis (szabályozótervezés) különféle módszerei. Számítógéppel támogatott előzetes szabályozótervezés.				
<b>Félévközi követelmények</b>				
Oktatási hét				
1.	Regisztrációs hét.			
2.	Repüléstörténet. UAV-történet. UAV osztályozás.			
3.	UAV alkalmazások polgári-, és katonai feladatokra.			
4.	UAV térbeli mozgás matematikai modellezése. Koordináta-rendszerek. Kormányerők és nyomatékok létrehozása. Térbeli mozgás mozgásegyenletei. nemlineáris mozgásegyenletek linearizálása. Derivatív együtthatók.			
5.	Egyenes vonalú és a forgómozgás mozgásegyenletei. A rövidperiodikus mozgás. A hosszúperiodikus mozgás mozgásegyenletei. Reprezentatív átviteli függvények.			
6.	Statikus és dinamikus stabilitás.			
7.	1. zárthelyi dolgozat a (2.–6.) hét foglalkozásainak tananyagából.			
8.	Robotpilóta-elmélet. Stabilitás-javító rendszerek. UAV repülésének automatizálása.			
9.	Dőlési szög stabilizáló rendszer és teljes körű irányítástechnikai vizsgálata.			
10.	Bólintó szög stabilizáló rendszer és teljes körű irányítástechnikai vizsgálata.			
11.	Irányszög stabilizáló rendszer és teljes körű irányítástechnikai vizsgálata.			
12.	Térbeli mozgás helyzetstabilizáló rendszerei. UAV repülési magasságának stabilizálása. Repülési sebesség stabilizálása.			
13.	UAV modern automatikus repülésszabályozó rendszerek. Aktív repülésszabályozás és funkciói.			
14.	2. zárthelyi dolgozat a (8.–13.) hét foglalkozásainak tananyagából.			
15.	Záró foglalkozás. ZH pótlás. Aláírás és évközi jegy megszerzése.			
A félév során a hallgatók a két zárthelyi dolgozatra (ZH) egy-egy osztályzatot kapnak. A tárgyból aláírást és félévközi jegyet az a hallgató kap, aki két, legalább elégséges érdemjegyű zárthelyi dolgozatot ír. Az „Elégtelen” értékelésű zárthelyi dolgozatok javítására egy lehetőséget biztosítunk konzultáció keretében, valamint egy lehetőséget a 15. foglalkozás időkeretében. Ha valamelyik ZH-t elégtelenre írja a hallgató, és nem javítja azt, akkor az évközi jegy értékelése „Elégtelen”. Ha valamelyik ZH-t nem írja meg a hallgató, és nem pótolja azt, a hallgatót a kurzusról le kell tiltani.				
<i>A pótlás módja:</i> konzultációkon, és a 15. foglalkozáson.				
<i>Részvétel:</i> A részvétel a ZH-kon kötelező.				
<i>A félévközi jegy megállapítása:</i> a zárthelyi dolgozatokra kapott osztályzatok kerekített átlaga.				

### Irodalom:

#### Kötelező:

1. Dr. Szabolcsi Róbert: Automatikus repülésszabályozás, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2004.
2. Prof. Dr. Szabolcsi Róbert: Modern automatikus repülésszabályozó rendszerek, egyetemi tankönyv, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, ISBN 978-963-7060-32-8, 415 oldal, 2011.
3. Prof. Dr. Szabolcsi Róbert: Korszerű szabályozási rendszerek számítógépes tervezése, egyetemi tankönyv, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, ISBN 978-615-5057-26-7, 415 oldal, 2011.
4. Prof. Dr. Szabolcsi Róbert: Légi robotok automatikus repülésszabályozása. Óbudai Egyetem, ISBN 978-615-5460-23-4, p478, 2016.

#### Ajánlott:

1. McLean, D. Automatic Flight Control Systems, Prentice-Hall, International Ltd., 1990.
2. Dorf, R.C. – Bishop, R.H. Modern Control Systems, Prentice-Hall International Inc., 2011.

*A tárgy minőségbiztosítási módszerei:* a félévet követő intézeti oktatói értekezlet és a hallgatók bevonásával tartott minőségbiztosítási értekezlet visszajelzéseinek visszacsatolása.

Budapest, 2017. január 5.

Prof. Dr. Szabolcsi Róbert egyetemi tanár  
tárgyfelelős oktató