

D – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Řídicí systémy v mechatronice				
Typ předmětu	povinný		doporučený ročník / semestr	1/LS	
Rozsah studijního předmětu	2+2	hod. za týden	4	kreditů	5
Jiný způsob vyjádření rozsahu					
Způsob zakončení	zkouška		Forma výuky	přednáška + cvičení	
Další požadavky na studenta					
Vyučující					
Ing. Lukáš Hubka, Ph.D.					
Stručná anotace předmětu					
<p>Absolvováním předmětu si student prohloubí znalosti v oblasti teorie řízení procesů a ověří si jejich praktické nasazení na laboratorních modelech mechatronických procesů. Probíranými oblastmi jsou analýza systémů, pokročilé techniky nastavení PID regulátoru, rozšíření zpětnovazební regulační struktury a úvod do stavového řízení.</p>					
<p>Přednášky:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Vnější popis LTI systémů (SISO, MIMO), diskretizace spojitého popisu.2) Z transformace, struktury diskrétních modelů (ARX).3) Identifikace systémů se spojitým modelem, odhad parametrů obrazového přenosu zvolené struktury.4) Stavová reprezentace dynamického systému (spojitá a diskrétní oblast).5) Softwarová podpora analýzy systémů v prostředí LabView, vazby na Matlab a Simulink.6) Zpětnovazební řízení (role PID a PSD v regulačním obvodě).7) Metoda geometrického místa kořenů, aplikace metody geometrického místa kořenů pro návrh PID regulátorů.8) Optimální seřízení PID regulátorů jako numerická optimalizační úloha (zobecněné kvadratické kritérium, IAE, ...).9) Frekvenční přístupy pro optimální seřízení PID regulátorů.10) Kompenzace měřené poruchy pomocí dopředné vazby, regulační obvody s pomocnou měřenou a regulovanou veličinou. Kaskádní regulace.11) PID regulátor s dvěma stupni volnosti (vyrovnávání neměřených poruch). Filtrování žádaných hodnot. Návrh regulátoru z inverzní dynamiky.12) Regulátory s vnitřním modelem (Internal Model Control IMC).13) Softwarová a hardwarová realizace řízení na NI cRio (reálný čas, komunikace, vizualizace).14) Estimace stavů. Stavový regulátor, stavová regulace pro sledování žádané hodnoty.					
<p>Cvičení:</p> <p>Na cvičeních se prohlubují získané znalosti studentů z jednotlivých tematických oblastí na početních úlohách a při praktické realizaci samostatných úkolů. Struktura úkolů pokrývá celou probíranou oblast. V oblasti numerické podpory i v aplikační oblasti se využívá Matlab, Simulink a LabView. Řízení reálných procesů je realizováno jak s využitím PC a měřicí karty, tak s programovatelnými řídicími systémy NI cRio.</p>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin za týden			
Rozsah a obsahové zaměření individuálních prací studentů a způsob kontroly					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Modrlák, O., Hubka, L., Automatické řízení, TUL, 2013, 293 s. ISBN 978-8073728502.					
Kuo, B.C., Automatic control systems. John Wiley & Sons, Inc. New York, 1995. ISBN 978-0471134763.					
Isermann, R., Mechatronics Systems. Fundamentals. Springer, London, 2003. ISBN 1852336935.					
Noskovič, P., Modelování a identifikace systémů. MONTANEX a.s., Ostrava, 1999. ISBN 80-7225-030-2.					
Shinskey, F.G., Process Control Systems. Application, Design, and Tuning. Mc Graw Hill. ISBN 978-0070571013.					
Vlach, J., Havlíček, J. Vlach M., Začínáme s LabVIEW. Praha: BEN - technická literatura, 2008. ISBN 978-80-7300-2.					
Bishop, R.H., Modern Control Systems with LabVIEW. NTS Press, 2012. ISBN 978-1-934891-18-6.					
NI Developer Zone [online]. 2013. Dostupné z: http://zone.ni.com .					