D – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Robotika				
Typ předmětu	povinně volitelný			**doporučený ročník / semestr**	1/LS
Rozsah studijního předmětu	2p+2c	**hod. za týden**	4	**kreditů**	5
Jiný způsob vyjádření rozsahu	—				
Způsob zakončení	zápočet + zkouška			**Forma výuky**	přednášky + cvičení
Další požadavky na studenta					

Vyučující

Doc. Ing. Mgr. Václav Záda, CSc.

Stručná anotace předmětu

Cílem předmětu je vytvoření poměrně hlubokých znalostí v oblasti kinematiky a dynamiky robotů, včetně aplikací metod odhadu parametrů robotů, řízení robotů k pevnému budu, řízení po předepsané dráze a některé vybrané metody adaptivního řízení. Kromě mechaniky jsou v předmětu výrazně využívány znalosti z teorie stability nelineárních systémů, které umožňují nastavení parametrů regulátorů tak, aby bylo dosaženo požadované kvality řízení robotů. Omezení kladená na dosažitelnost, rychlosti a zrychlení jsou plně respektována.
Hlavní témata přednášek a cvičení po jednotlivých týdnech výuky jsou následující:
Přednášky:
1. Úvod do oboru. Robotika a teorie řízení. Motorický, senzorický a kognitivní subsystém.
2. Diferenciální geometrie v robotice, křivočaré souřadnice. Afinní prostory.
3. Transformace báze, zobecněné souřadnice. Maticové metody kinematiky.
4. Přímá a inverzní úloha robotiky, jejich význam, metody analytického řešení.
5. Numerické metody řešení inverzní úlohy kinematiky, význam sférického zápěstí.
6. Lagrangeovy a Hamiltonovy rovnice mechaniky, jejich využití, Hamiltonův princip.
7. Maticové metody generování dynamických modelů robotů a manipulátorů.
8. Základní úlohy dynamiky robotů a jejich numerické řešení a simulace na PC.
9. Servopohony, stabilita, gravitační kompenzace, využití maticových PID regulátorů.
10. Stavové řízení robotů s exponenciální stabilizací.
11. Řízení robota po předepsané křivce či ploše. Přesnost a rychlost regulace.
12. Adaptivní řízení robotů při neúplné znalosti parametrů robota.
13. Iterativní učící se systémy robotů.
14. Analýza pracovního prostoru a plánování úloh.

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

Angeles, J.: Fundamentals of Robotics Mechanical Systems. Springer-Verlag, New York, 2003.
Bronglio, B.-Lozano, R.-Maschke, B.-Egeland, O.: Dissipative Systems Analysis and Control. London. Springer-Verlag, 2007.
Canudas de Win,C.- Siciliany, B.-Bastin,G.: Theory of Robot Control. Springer-Verlag, 1996.
Fasano, A.- Marmi, S.: Analytical Mechanics. Oxford Univerzity Press, 2002.
Liu D., Wang L., Tan K. Ch. (Eds.). *Design and Control of Intelligent Robotic Systems*. Berlin, Springer-Verlag, 2009.
Samson, C.-Le Borgne, M.-Espiau, B.: Robot Control. Clarendon Press, Oxford, 1991.
Schilling, R. J.: Fundamentals of Robotics. Analysis and Control. Prentice Hall, Englewood Cliffts, New Jersey, 1990.
Siciliano B., Khatib O. (Eds.). *Handbook of Robotics*. Berlin, Springer-Verlag, 2008.
Záda, V.: ROBOTIKA, Matematické aspekty analýzy a řízení. Učební text TUL, 2012. ISBN 978-80-7372-882-3.