E – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Základy robotiky				
Typ předmětu	povinný			**dopor. ročník / semestr**	3/LS
Rozsah studijního předmětu	2+2	**hod. za týden**	4	**kreditů**	4
Jiný způsob vyjádření rozsahu	není				
Způsob zakončení	zkouška			**Forma výuky**	Př., cv.
Další požadavky na studenta	nejsou				

Vyučující

Doc. Ing. Václav Záda, CSc.

Stručná anotace předmětu

Cílem předmětu je získání základních teoretických a praktických informací o robotice jako vědecko-technickém oboru. Výklad je veden z hlediska definice robota jako kybernetického systému. Následuje úvod do kinematiky a dynamiky robotů, jsou studovány pohybová ústrojí, servopohony, výstupní hlavice a dále výrobní linky a pružné výrobní systémy. Následuje programování robotů s využitím vizualizace RobotStudio, tvorba a ladění programů. Obecné koncepce řídících systémů. Provoz a údržba manipulátorů. Úvod do biorobotiky, robotika v lékařské praxi ap.

Témata přednášek:

Úvod do robotiky, teoretická a technická robotika, využití robotů v praxi (průmysl, podmořský výzkum, lékařství, biorobotika, kosmický prostor). Střední doba bezporuchového provozu, ekonomická efektivnost využitelnosti robotů v praxi. Ukázky činností robotů – manipulace a montáž, svařování, stříkání.

Vztahy robotiky a teorie řízení, členění úrovní řízení robotů. Motorický, senzorický a kognitivní subsystém robota. Generace robotů.

Stavební prvky robotů, kinematické dvojice, základní kinematické struktury a jejich využitelnost v aplikacích (cylindrické, sférické, angulární a scara systémy souřadnic). Koncové efektory a chapadla. Mobilní roboty.

Maticové metody popisu kinematiky robotů, přímá a inverzní úloha kinematiky. Analytické a numerické metody řešení inverzní úlohy. Maticové metody generování dynamických modelů PRaM. Analýza pracovního prostoru a plánování trajektorií (PTP, CP a CCP), interpolační metody pohybu.

Pneumatické, hydraulické a elektrické pohony robotů. Servopohony pro PRaM, dělení a možnosti technické využitelnosti. Bloková schémata. Regulace servopohonů, stabilita a stabilizace nelineárních systémů, návrh maticových lineárních PD a PID regulátorů, možnosti optimálního nastavování parametrů regulátorů.

Průmyslové řídící systémy robotů a manipulátorů, využitelnost z hlediska technických aplikací (PTP, CP, CCP).

Projektování a provoz robotizovaných systémů: analýza objektů výroby, výrobní prostředky pro robotizované systémy, interface a speciální vybavení, robotické moduly, buňky a seskupení. Řízení robotických systémů.

Náplň cvičení:

Bezpečnostní školení v Laboratoři inteligentních robotů S15. Seznámení studentů s technickým vybavením laboratoře. Ukázky činnosti robotů.

Základy programování řídících systémů robotů v laboratoři, volba trajektorie a rychlosti mezi programovanými body, čekání, přesnost polohování, návaznost činností mezi jednotlivými roboty apod. Využití softwarového prostředí RobotStudio.

Vytváření matematických modelů kinematiky robotů. Cylindrické, sférické, angulární a scara systémy souřadnic. Metody řešení inverzní úlohy kinematiky, analytické řešení na příkladě. Aplikace numerických metod v inverzní úloze.

Modelování mechatronických uzlů pomocí Lego stavebnice, mobilní roboty.

Stabilizace nelineárních mechanických systémů pomocí kvazi PID maticových regulátorů.. Servopohony, seřizování regulátorů podle volitelných kriterií, polohová a rychlostní zpětná vazba.

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)	14	**hodin za semestr**
Rozsah a obsahové zaměření individuálních prací studentů a způsob kontroly		

V průběhu semestru bude 14 hodin výuky, které budou tématicky pokrývat obsah předmětu a na které naváže distanční část s možností pravidelných elektronických konzultací.
Cvičení budou probíhat v laboratoři robotiky. K získání zápočtu bude nutné odevzdat vypracování semestrální práce.

Studijní literatura a studijní pomůcky

Schilling R. J.: Fundamentals of Robotics. Analysis and Control. Prentice Hall, Englewood Cliffts, New Jersey,1990.
Kárník L. - Novák Marcinčin J.: Biorobotická zařízení. Nakl. MÁRFY SLEZKO, 1999.
Angeles J.: Fundamentals of Robotics Mechanical Systems. Springer-Verlag, New York, 2003,second edition.
Zehnula K.: Čidla robotů. SNTL, Praha, 1990.
Chvála B. - Matička R. - Talácko J.: Průmyslové roboty a manipulátory. SNTL, Praha, 1990.
Chvála B. a kol.: Automatizace. SNTL, Praha, 1985.
Vukobratovič M. - Kirčanski M.: Scientific Fundamentals of Robotics 3. Springer-Verlag, Berlin, 1986.