

Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar		<i>[Mechatronikai és Járműtechnikai Intézet]</i>	
Tantárgy címe és kódja: Levelező munkarend	Ipari robotok kinematikája és dinamikája <i>tanév</i> 2023/24 <i>tanév I. félév</i>	Kreditérték:	7
Szakok melyeken a tárgyat oktatják:		mechatronikai mérnök	
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Tar József	Oktatók:	Dr. Tar József
Előtanulmányi feltételek (kóddal):		Mechanika III. BGMN33NNE	
Féléves óraszámok			
Előadás:	Tantermi gyak.: 8	Laborgyakorlat 8	Konzultáció:
Félévzárás módja: Vizsga (Szóbeli)			
Online konzultáció (amennyiben szükséges):		https://bbb2.banki.hu/b/tar-vpt-qr3 (BBB link)	
Oktatási cél:	A nyílt kinematikai láncú robotok forward és inverz kinematikai feladatának tárgyalása és megoldása redundáns általános karstruktúrájú nyílt kinematikai láncra. A dinamikai modellen alapuló alapvető mozgásszabályozási módszerek megismertetése a hallgatókkal. A gyakorlatok célja hatékony szimulációs illetve dokumentációs módszerek megismertetése.		
Ütemezés			
Konzultáció	Témakörök		
1.	Merev testekkel végezhető műveletek: origó körüli elforgatások mint lineáris műveletek, skalárszorzat, forgásmátrixok definíciója; a merev eltolás művelete. Origó körüli elforgatások és ezt követő eltolások művelete: homogén koordináták, homogén mátrixok. Forgatások paraméterezése: forgatások és homogén mátrixok mint magasabb dimenziós térbe beágyazott hiperfelületek; az egységelem és az egységelemnél vett érintőtér; állandó irányú elmozdulások a hiperfelületen mint exponenciális függvények; A lehetséges érintők meghatározása a definíciós egyenletből. Eltranszformált érintők. Az érintőtér mint lineáris tér és algebra; Jobbekezes bázis választása az érintőtéren; Forgástengelyek és forgásszögek; A Rodrigues formula és annak alapján a forgásszög és forgásrendely meghatározása a forgásmátrixból; Elforgatott forgástengely. A robot kinematikai paramétereinek megadása a „home position” fogalmának segítségével; Direkt kinematikai feladat.		
2.	A robot szerszámközpontjának mozgási sebessége és a megfogott merev tárgy forgáshelyezete változásának sebssége; A differenciális inverz kinematikai feladat felállítása. Optimalizálás kényszerek mellett: a Newton-Raphson módszer, a gradiens módszer és Lagrange redukált gradiens módszere. A Moore-Penrose pszeudoinvert. A Julia programnyelv alapjai: integer és lebegő pontos változók megadása; tömbök és műveletek tömbökkel; globális és lokális változók. Függvények deklarációja és hívása, a globális változók kezelése a függvényekben és a veremben futó ciklusokban; Grafikonkészítés a PytPlot csomag segítségével, a Matplotlib használata. A LATEX mint „objektumorientált program”: dokumentum osztályok, beágyazott elemek, címkék és referenciák, BIBTEX bibliográfiai adatbázisok és citálás, citálási formák. A TexStudio grafikus segédprogram használata. Az inverz kinematikai feladatot általános formában megoldó program bemutatása. A robot dinamikai modelljéből származtatható mozgásegyenletek inerciális vonatkozási rendszerhez viszonyítva: az Euler-Lagrange egyenletek, általános koordináták, általános erők, az általános koordinátákhoz rendelhető általános erők fizikai értelmezése: tolóerő és forgatónyomaték komponensek. A dinamikai modell felállításának lehetősége a homogén mátrixokkal.		

3.	A kiszámított nyomaték elvű szabályozás módszere; A pályakövetési hiba aszimptotikusan zérushoz való tartásának különböző előírási lehetőségei: exponenciálisan lenullázódó polinomok használata, a Lyapunov egyenlet használata, PID szabályozó vagy PD szabályozó. A modellhibák hatása a szabályozó működésére. A robusztus változó struktúrájú / csúszó mód szabályozó alapötlete. Különböző (robot vagy robot-szerű) dinamikai modellek vizsgálata és használata szabályozási feladatok megoldásának szimulálására.				
4.	Félév végi konzultáció.				
Félévközi követelmények					
Zárthelyi dolgozat		Beadandó feladat		Labormérés	
száma	időpontok	száma	határidők	száma	időpontok
[---db]	---	[1 db komplex feladat]	Az utolsó oktatási nap	[---db]	[---]
Az értékelés, a lebonyolítás, a pótlás módja, a jegy kialakításának szempontjai					
A foglalkozásokon való részvételt a TVSZ 46.§ (1)-(4) pontja szabályozza.					
A szorgalmi időszakban történő pótlásokat a TVSZ 47.§ (7)-(9) pontja szabályozza.					
Az évközi jegy/aláírás szorgalmi időszakon túli pótlásának módjáról a Tanulmányi Ügyrend Harmadik könyv Első rész II. fejezet 3:8.§ rendelkezik.					
A szabályzatokban nem szabályozott foglalkozásokon való egyéb részvételi követelmények, és megkötések a pótlásokra vonatkozóan:					
Zárthelyi dolgozat		Beadandó feladat		Labormérés	
elérhető max pontszám	minimum pontszám a teljesítéshez/zh	elérhető max pontszám	minimum pontszám a teljesítéshez/ feladat	elérhető max pontszám	minimum pontszám a teljesítéshez/ mérés
[---pont]	[---pont]	100 pont	[60] pont	[---pont]	[---pont]
A szemeszterben megszerezhető összes pontszám: Nem releváns vizsgajegy esetében.					
Ponthatárok	elégséges [... válasszon]	közepes [... válasszon]	jó [... válasszon]	jeles [... válasszon]	
Egyéb értékelési szempontok:					
Letiltva bejegyzést kap:					
Kötelező irodalom:	Az előadásokhoz készített, ingyenesen elérhető jegyzet PDF formában és segédprogramok, segéddokumentumok használata.				
Ajánlott irodalom:	1. Dr. Rudas Imre Dr. Bencsik Attila: Robottechnika BMF jegyzet 2. Somló J., Lantos B.,P.T. Cat, Advanced Robot Control. Akadémiai Kiadó, Budapest 1997				
A tárgy minőségbiztosítási módszerei:	[igény szerinti egyéni konzultációs lehetőség biztosítása a hallgatók számára online formában, előre egyeztethető időpontokban.]				

Valamennyi - jelen dokumentumban nem szabályozott - kérdésben az Óbudai Egyetem Hallgatói Követelményrendszere, valamint Tanulmányi Ügyrendjének rendelkezései az irányadók.