

Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar		[Mechatronikai és Járműtechnikai Intézet]	
Tantárgy címe és kódja:	<i>Ipari robotok kinematikája és dinamikája</i> BMXRR25BNE	Kreditérték:	7
Nappali munkarend	tanév	2023/24 tanév I. félév	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják:	mechatronikai mérnök		
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Tar József	Oktatók:	Dr. Tar József
Előtanulmányi feltételek (kóddal):	Mechanika III. BGMN33NNE		
Heti óraszámok			
Előadás: [2]	Tantermi gyak.: [0]	Laborgyakorlat: [2]	Konzultáció: []
Félévzárás módja:	Vizsga (Szóbeli)		
Online konzultáció (amennyiben szükséges): https://bbb2.banki.hu/b/tar-vpt-gr3 (BBB link)			
Oktatási cél:	<i>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.</i>		
Ütemezés			
Oktatási hét	Témakörök		
[1.]	Merev testekkel végezhető műveletek: origó körüli elforgatások mint lineáris műveletek, skalárszorzat, forgásmátrixok definíciója; a merev eltolás művelete.		
[2.]	Origó körüli elforgatások és ezt követő eltolások művelete: homogén koordináták, homogén mátrixok.		
[3.]	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.		
[4.]	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 forgásrengely meghatározása a forgásmátrixból; Elforgatott forgástengely.		
[5.]	A robot kinematikai paramétereinek megadása a „home position” fogalmának segítségével; Direkt kinematikai feladat.		
[6.]	A robot szerszámközpontjának mozgási sebessége és a megfogott merev tárgy forgáshelyzete változásának sebssége; A differenciális inverz kinematikai feladat felállítása.		
[7.]	Optimalizálás kényszerek mellett: a Newton-Raphson módszer, a gradiens módszer és Lagrange redukált gradiens módszere. A Moore-Penrose pszeudoinvert.		
[8.]	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.		
[9.]	Az inverz kinematikai feladatot általános formában megoldó program bemutatása.		
[10.]	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.		

11.	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.
12.	A robusztus változó struktúrájú / csúszó mód szabályozó alapötlete.
13.	Különböző (robot vagy robot-szerű) dinamikai modellek vizsgálata és használata szabályozási feladatok megoldásának szimulálására.
14.	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: Szóbeli vizsga esetén nem értelmezhető.

Ponthatárok	elégséges	közepes	jó	jeles
	... válasszon	... válasszon	... válasszon	... 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.