FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Sapientia" din municipiul Cluj-Napoca
1.2. Facultatea/ DSPP	Facultatea de Științe Tehnice și Umaniste din Târgu Mureș
1.3. Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
1.4. Ciclul de studii	Licență
1.5. Programul de studiu	Calculatoare
1.6. Calificarea	Inginer

2. Date despre disciplină

2.0. Departamentul				Inginerie Electrică			
2.1. Denumirea disciplinei				Robotica			
2.2. Titularul disciplinei / activităților de curs				Prof. dr. ing. Márton Lőrinc			
2.3. Titularul (ii) activităților de	seminar			-			
	laborator			Asist. drd. ing. Fehér Aron			
	proiect			-			
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	DO

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar / laborator/ proiect/ practica	0/ 2/ 0/ 0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5. curs	28	3.6. seminar/ laborator/ proiect/ practica	0/ 28/ 0 0

Distribuția fondului de timp:	ore
a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	23
b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	4
c) Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
d) Tutorat	-
e) Examinări	3
f) Alte activități:	-

3.7. Total ore studiu individual	44
3.8. Total ore pe semestru	100
3.9. Numărul de puncte de credit	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	•
4.2. de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	•
5.2. De desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	•

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• C3. Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor • C3.1 Identificarea unor clase de probleme și metode de rezolvare caracteristice sistemelor informatice • C3.2 Utilizarea de cunoștințe interdisciplinare, a tiparelor de soluții și a uneltelor, efectuarea de experimente și interpretarea rezultatelor lor • C3.3 Aplicarea tiparelor de soluții cu ajutorul uneltelor și metodelor inginerești • C3.4 Evaluarea comparativă, inclusiv experimentală, a alternativelor de rezolvare, pentru optimizarea performanțelor • C3.5 Dezvoltarea și implementarea de soluții informatice pentru probleme concrete • C5. Proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații • C5.1 Precizarea criteriilor relevante privind ciclul de viață, calitatea, securitatea și interacțiunea sistemului de calcul cu mediul și cu operatorul uman • C5.2 Utilizarea unor cunoștințe interdisciplinare pentru adaptarea sistemului informatic în raport cu cerințele domeniului de aplicații • C5.3 Utilizarea unor principii și metode de bază pentru asigurarea securității, siguranței și ușurinței în exploatare a sistemelor de calcul • C5.4 Utilizarea adecvată a standardelor de calitate, siguranță și securitate în prelucrarea informațiilor • C5.5 Realizarea unui proiect incluzând identificarea și analiza problemei, proiectarea, dezvoltarea și demonstrând o înțelegere a nevoii de calitate
Competențe transversale	•

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea gândirii științifice, familiarizarea viitorului specialist cu sisteme de moderne de robotică.
7.2. Obiectivele specifice	Scopul primar al disciplinei este prezentarea sistemelor de conducere necesare pentru realizarea sistemelor flexibile industriale moderne cu ajutorul roboților. În disciplină va fi prezentată, cum se contopesc noțiunii de informatică industrială, reglaj automat și robotică în sisteme de conducere a roboților. Vor fi prezentate limbajele de programare folosite pentru comanda roboților respectiv elementele hardware în sisteme de conducere a roboților. Aplicabilitatea acestor sisteme sunt prezentate prin studii de caz din industrie.

8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
Capitol I. Noțiuni introductive: Definiția robotului, scurt istoric, caracteristicile unui braț de robot, aplicații. Senzori și elemente de execuție aplicate la roboți industriali. (4 ore)	expunere	
Capitolul II. Modelarea Roboților Geometria roboților. Caracterizarea poziției și orientației. Transformări elementare. Transformarea de sisteme de coordonate. Matricea transformării omogene. Forma Denavit Hartenberg. Problema de geometrie inversă și directă. Problema de cinematică inversă și directă. Matricea Jacobi a roboților. Modelul dinamic a roboților. Ecuația Euler-Lagrange. (8 ore)	expunere	

Capitolul III. Generarea traiectoriilor pentru roboți. (4)	expunere	
Capitolul IV. Algoritmi de conducere a roboților. Reglarea PD+G, PID a roboților. Metoda momentului calculat. Reglarea hibridă (forță + poziție) a roboților. (6 ore)	expunere	
Capitolul V. Comanda roboților mobili. Modelarea roboților mobile, senzori pentru roboți mobili, metode de proiectare a traiectoriei pentru roboți mobili, algoritmi de control pentru urmărirea traiectoriei. (4 ore)	expunere	
Capitolul VI. Limbaje de programare pentru roboți. Arhitecturi software și hardware pentru comanda roboților. (2 ore)	expunere	

Bibliografie obligatorie

1. Márton Lőrinc, Robotica, Notițe de curs, (în fromat electronic). http://www.ms.sapientia.ro/~martonl/MartonL_Education.htm
2. Mester Gyula, Robotika, Typotex, 2011. (www.tankonyvtar.hu)
3. Márton Lőrinc, Iranyítástechnika, Scientia, 2009.

Bibliografie optională

4. Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh, Davide Scaramuzza, Introduction to Autonomous Mobile Robots (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series), MIT Press, 2011.
5. Peter Corke Robotics, vision and control: fundamental algorithms in MATLAB, Springer, 2013.
6. Lantos Béla, Teoria și proiectarea sistemelor de conducere I, Akadémiai Kiadó, 2001.
7. Christos N. Houmkozlis, George A. Rovithakis, End-to-End Adaptive Congestion Control in TCP/IP Networks, CRC Press, 2012.
8. J.-Y. L. Boudec, Rate adaptation, congestion control and fairness: A tutorial, 2018.

8.2. Seminar	Metode de predare	Observații
Bibliografie		
8.3. Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Protecția muncii.	Expunere	2 ore
2. Comanda sistemelor de poziționare. Testare (C++)	Proiectare, programare	2 ore
3. Comanda sistemelor de poziționare. Măsurarea poziției și a vitezei (C++)	Proiectare, programare	2 ore
4. Comanda sistemelor de poziționare. Reglarea vitezei (C++)	Proiectare, programare	2 ore
5. Comanda sistemelor de poziționare. Reglare poziției (C++)	Proiectare, programare	2 ore
6. Comanda sistemelor de poziționare. Urmărirea unui traiectorii (C++)	Proiectare, programare	2 ore
7. Implementarea problemei de geometrie directă. (C++)	Proiectare, programare	2 ore
8. Implementarea problemei de geometrie inversă. (C++)	Proiectare, programare	2 ore
9. Implementarea unui program pentru studierea configurațiilor singulare. (C++)	Proiectare, programare	2 ore
10. Reglarea PTP al unui robot 2DOF (SimMechanics)	Proiectare, programare	2 ore
11. Implementarea unui program folosind limbajul de programare a robotului MTAB SCARA	Proiectare, programare	2 ore
12. Implementarea unui program folosind limbajul de programare a robotului FANUC	Proiectare, programare	2 ore
13. Comanda roboților mobile pentru urmărirea traiectoriei	Proiectare,	2 ore

(Matlab)	programare	
14. Test de laborator.	Verificare	2 ore
Bibliografie Márton Lőrinc, Robotica, Lucrări de Laborator (în format electronic) http://www.ms.sapientia.ro/~martonl/MartonL_Education.htm (obligatorie)		
8.4. Proiect	Metode de predare	Observații
Bibliografie		
8.5. Practica	Metode de predare	Observații
Bibliografie		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu cursurile similare prezentate în alte universități (de exemplu cursurile Control Theory and Techniques, și Robotics, Universitatea Pannonia, Ungaria, secția Informatică Tehnică, https://mik.uni-pannon.hu/index.php/hu/tantervek/category/76-mernokinformatikus-bsc.html). Pentru a stabilii lista noțiunilor tratate este menținută o comunicare continuă cu reprezentanții angajatorilor)

10. Evaluare

A. Condiții de îndeplinit pentru prezentarea la evaluare:

Prezența la orele de laborator. Obținerea notei de 5 (cel puțin) la testul de laborator.

B. Criterii, metode și ponderi în evaluare:

Tip activitate		10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs		Capacitate de a proiecta sisteme de reglare pentru procese industriale simple, roboți mobili și sisteme pentru transmisii de date	Colocviu oral	75%
10.5 .	Seminar			
	Laborator	Evaluarea activități studentului în timpul semestrului la laborator	Verificarea activității de laborator la sfârșitul semestrului	25%
	Proiect			
10.6. Standard minim de performanță				
Definiția robotului, caracteristicile unui braț de robot. Matricea transformării omogene, problema de geometrie inversă și directă. Modelul dinamic a roboților. Reglarea PD+G a roboților (legea de reglare, schema bloc). Metoda momentului calculat, Modelarea roboților mobili (model cinematic)				

Semnătura titularului disciplinei: Semnătura titularului /rilor de aplicații:

Prof. dr. ing. Márton Lőrinc Asist. drd. ing. Fehér Aron

Data: Semnătura directorului de departament: Semnătura coordonatorului programului de studii:

16. 09. 2019 Conf. dr. ing. Domokos József Ș.l.dr.ing. Szabó László Zsolt